

Naturalia

patagónica

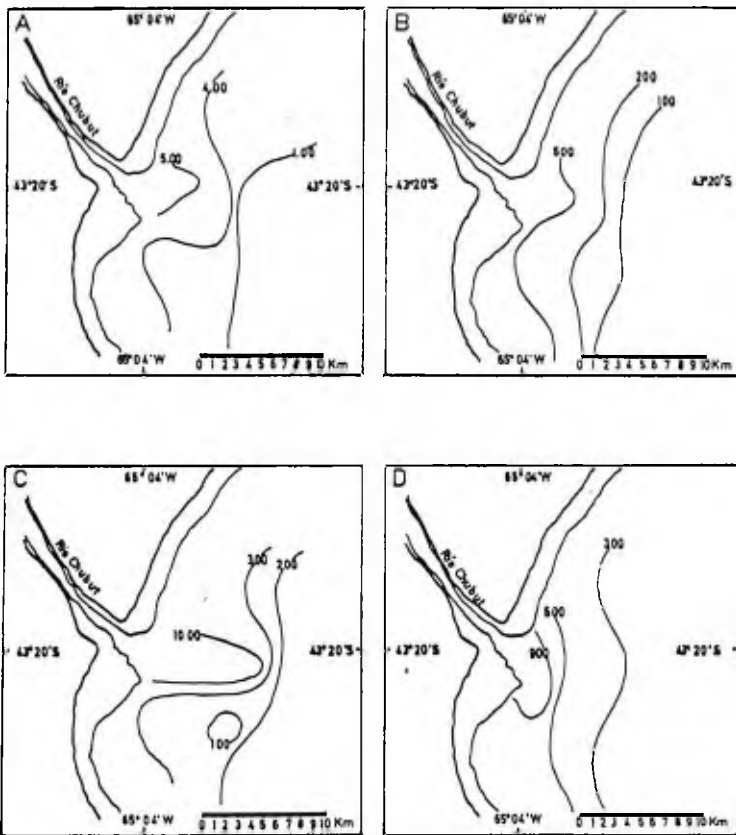
CIENCIAS BIOLÓGICAS

VOLUMEN 1

NUMERO 1

FEBRERO 1993

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA S. J. BOSCO



NATURALIA PATAGONICA

Serie: Ciencias Biológicas, Volumen 1, Número 1 (1993).

Facultad de Ciencias Naturales

Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco

EDITOR

HECTOR E. ZAIOSO

Departamento de Biología General

DIRECTOR

RAUL GIACOSSA

Departamento de Geología

COMITE EDITOR

Mónica Stronatti

Laerte Massari

Raúl Giacossa

Ana Barrios

María Carballo

Departamento de Biología General

Departamento de Bioquímica

Departamento de Geología

Departamento de Farmacia

Departamento de Enfermería

CONTENIDO

ARTICULOS CIENTIFICOS

RICO, A. y PEREZ, L. *Codium fragile* var. *nova-zelandiae* (Chlorophyta, Cauler-pales) en Punta Borja, Chubut, Argentina: Aspectos reproductivos1-7

ZAIKSO, H. E. y BALA, L. O. Crecimiento de mejillones cultivados en encordados franceses y españoles8-21

SANTINELLI, N. y ESTEVES, J. L. Características químicas y fitoplanctónicas del estuario del río Chubut (Patagonia, Argentina)22-34

ARTICULO DE REVISION

BORASO de ZAIKSO, A. L. y QUARTINO, M. L. Estudios sobre algas marinas bentónicas en Argentina35-57

NOTA

CICCARONE, P., MALDONADO, A. y CAILLE, G. Sobre especies de las familias Batrachoididae (Pisces, Batrachoidiformes), Bovichthyidae y Nototheniidae (Pisces, Perciformes) de la bahía Engaño (43° 20' S y 64° 55' O), Chubut, Argentina58-59

CONTENTS

RESEARCH ARTICLES

RICO, A. y PEREZ, L. *Codium fragile* var. *nova-zelandiae* (Chlorophyta, Cauler-pales) in Punta Borja, Chubut, Argentina: Reproductive aspects1-7

ZAIKSO, H. E. y BALA, L. O. Growth of mussels with french and spanish cultu-re techniques8-21

SANTINELLI, N. y ESTEVES, J. L. Chemical and phytoplanktonic characteristics at the Chubut Estuary (Patagonia, Argentine)22-34

REVISION ARTICLE

BORASO de ZAIKSO, A. L. y QUARTINO, M. L. Studies on marine benthic sea-weeds in Argentina35-57

NOTES

CICCARONE, P., MALDONADO, A. y CAILLE, G. On species of the families Batra-choididae (Pisces, Batrachoidiformes), Bovichthyidae y Nototheniidae (Pisces, Perciformes) of Engaño Bay (43° 20' S y 64° 55' O), Chubut, Argen-tina58-59

Naturalia patagónica, Ciencias Biológicas 1: 1-7 (1993)

CODIUM FRAGILE VAR. *NOVAE-ZELANDIAE* (CHLOROPHYTA, CAULERPALES)
EN PUNTA BORJA, CHUBUT, ARGENTINA: ASPECTOS REPRODUCTIVOS.

Codium fragile var. *novae-zelandiae* (Chlorophyta, Caulerpales) in Punta Borja,
Chubut, Argentina: Reproductive aspects.

Alicia Rico y Laura Perez

Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco; Facultad de Ciencias Naturales, Departamento de Biología. Ciudad Universitaria Km 4, (9000) Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut, Argentina.

RESUMEN

Codium fragile (Suringar) Hariot, es una caulerpal que se desarrolla a lo largo del litoral atlántico argentino. Durante dos años se realizaron muestreos mensuales en las proximidades de Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina: 46° Sur; 67° 30' Oeste), para determinar el estado reproductivo de las plantas. En los 480 ejemplares estudiados no se encontraron gametangios masculinos.

Esto sirvió de apoyo a la hipótesis de una posible partenogénesis geográfica ya citada para algunas localidades europeas. Esta fue confirmada en laboratorio al lograrse la germinación "in vitro" de las gametas femeninas sin fecundación.

Palabras clave: *Codium fragile*, reproducción, partenogénesis.

ABSTRACT

Codium fragile (Suringar) Hariot is a caulerpal growing on the Atlantic Argentine coast. Its reproductive characteristics were studied during two

years at a locality near Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina: 46° South; 67° 30' West). Male gametangia were not found in the 480 observed plants. Female gametes, presumably not fertilized, germinated "in vitro". These facts support previous asserts by other authors who report from european localities parthenogenetic reproduction, besides the sexual one.

Key words: *Codium fragile*, reproduction, parthenogenesis.

INTRODUCCION

El presente estudio está dedicado al estudio de los aspectos reproductivos de *Codium fragile* var. *novae-zelandiae* (Agardh) Collins, alga que se desarrolla sobre los pisos meso e infralitoral en las más diversas regiones del mundo, (Dangeard, 1958) y bien representada asimismo en la costa argentina (Boraso y Piriz, 1975).

Detalles sobre la reproducción de *Codium fragile* han sido estudiados por Arasaki et al. (1955), Smith (1955), Dangeard et Parriaud (1956), Feldman (1956), Dangeard (1958), Delépine (1959), Borden y Stein (1969), Weber (1969) y Churchill y Moeller (1972).

Durante dos años se efectuaron muestreos mensuales con el propósito de estudiar las fluctuaciones estacionales de la fertilidad y el desarrollo conducentes a aportar datos sobre la biología de la especie en esta región.

Agradecemos al Dr. Eduardo Musacchio por la lectura crítica del original y el aliento constante para

la concreción de esta publicación; a la Lic. Carmen Pujals por el valioso aporte para el enriquecimiento de la discusión; a la Profesora Agueda Picchiello y al Sr. Andrés Blachaquis por la realización de las figuras y a la Dra. Alicia Boraso de Zaixso por el asesoramiento durante todo el desarrollo del trabajo.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado en la presente nota procede de una amplia plataforma de erosión costera ubicada en la localidad de punta Borja, inmediatamente al sur de Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina). La determinación sistemática fue realizada según Boraso y Piriz (1975). El material se recolectó en el piso mesolitoral inferior durante las máximas bajamares.

Se recogieron 20 especímenes completos al azar en cada uno de los muestreos mensuales; éstos fueron realizados en las siguientes fechas: 7-01-86; 4-02-86; 31-03-86; 26-04-86; 24-05-86; 25-06-86; 21-07-86; 11-08-86; 08-09-86; 08-10-86; 31-11-86; 23-12-86; 06-01-87; 19-02-87; 22-03-87; 02-04-87; 19-05-87; 15-06-87; 17-07-

87; 13-08-87; 19-09-87; 10-10-87; 06-11-87; 09-12-87.

Los talos se pesaron previa separación de los epífitos. Se prestó especial atención al número de ramificaciones dicotómicas y se midió la talla alcanzada. Secciones delgadas observadas al microscopio permitieron establecer la presencia o ausencia de gametangios y el grado de desarrollo de las gametas.

Posteriormente se realizó el cultivo "in vitro" de gametas en cristalizadores de 500 cm³ cuyo fondo fue tapizado con portaobjetos. Como medio de cultivo se utilizó agua de mar filtrada y esterilizada. El cristalizador, con una tapa floja proporcionada por un vidrio de reloj, se mantuvo a 9°C, con un régimen de 16-8 horas luz-oscuridad en una cámara de cultivo con iluminación de 300 lux. Para evaluar las variaciones anuales en la actividad reproductora de *Codium fragile* se utilizaron los siguientes parámetros: proporción de talos con gametangios, proporción de gametangios con gametas diferenciadas y relación entre la biomasa y el estado reproductivo de la planta.

RESULTADOS.

A. Descripción de *Codium fragile* var. *novae-zelandiae* en punta Borja.

Talo verde oscuro con una talla máxima de 30 cm. constituido por un sistema de ejes cilíndricos ramificados dicotómicamente hasta décimo orden. Está conformado por un

agregado esponjoso de filamentos cenocíticos de los que emergen simpodialmente utrículos agrupados en una empalizada externa simple, densa y muy ordenada. Los utrículos son subcilíndricos y terminados en una acuminación distal o mucrón; cada uno contiene una vacuola central rodeada por una capa citoplasmática delgada portadora de cloroplastos elípticos. La longitud de los utrículos medidos varía entre 800 y 1000 µm y el ancho entre 100 y 300 µm. Los gametangios miden aproximadamente 250 a 550 µm de largo y 58 a 155 µm de ancho y se desarrollan uno o dos por utrículo.

B. Proporción de talos con gametangios.

En la figura 1 se indican las variaciones mensuales en el porcentaje de plantas con gametangios a lo largo de dos años. Se puede determinar un máximo de fertilidad entre los meses de enero y junio, y un período en el cual ésta decrece considerablemente y que corresponde al período julio-octubre. En noviembre comienza a incrementarse nuevamente el porcentaje de plantas fértiles manteniéndose este aumento en diciembre.

C. Proporción de gametangios con gametas diferenciadas.

En las 480 plantas estudiadas no fueron encontrados gametangios masculinos; habiendo sido sólo ob-

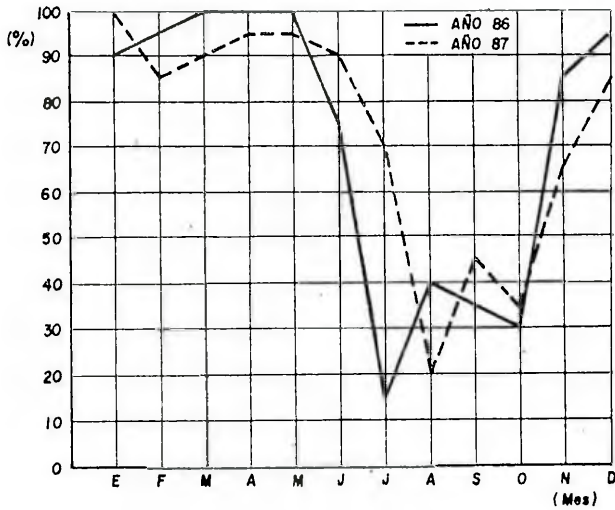


Figura 1: *Codium fragile* (Pta. Borja), porcentaje de talos con gametangios durante los años 1986 y 1987.

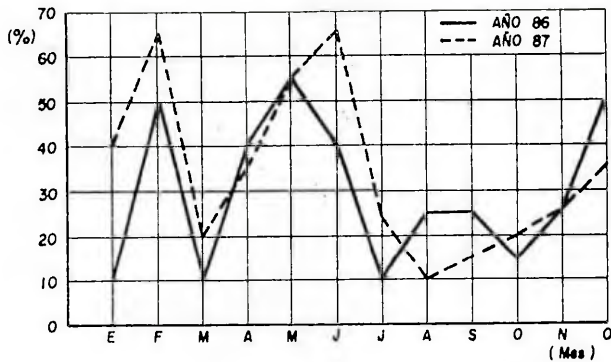


Figura 2: *Codium fragile* (Pta. Borja), porcentaje de gametangios con gametas diferenciadas durante los años 1986 y 1987.

servados gametangios femeninos. Estos poseen abundantes cloroplastos de color verde intenso y en el caso de presentar gametas visibles, ellas tienen un tamaño que varía entre 7 y 26 μm de largo y entre 7 y 21 μm de ancho.

En la figura 2 se muestra la variabilidad anual en la proporción de gametangios con gametas diferenciadas. Se observan varias fluctuaciones con marcada disminución en el porcentaje de gametas presentes en enero, marzo, julio y octubre de 1986 y en enero, marzo y agosto de 1987.

D. Relación entre la biomasa y el estado reproductivo de la planta.

Se realizaron observaciones tendientes a determinar si existe una relación directa entre la biomasa (expresada en peso húmedo) y el estado reproductivo de la planta. Se ha podido determinar que los ejemplares cuyo peso es inferior a 50 g presentan gametangios sólo en un 51% de los casos. La proporción se incrementa hasta llegar a ser 100 % en los casos en que superan los 300 g (fig. 3).

E. Observación in vitro.

Bajo las condiciones de temperatura e iluminación indicadas en el punto referido a Materiales y Métodos, se logró la germinación partenogenética de las gametas femeninas.

El desarrollo se detuvo entre las

36-48 hs. después de iniciado, posiblemente por agotamiento de los nutrientes presentes en el agua de mar.

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

La reproducción sexual considerada normal en esta especie es por anisogametas biflageladas con una marcada diferencia de tamaño. El ciclo es monogenético diploide y distintos autores mencionaron esta reproducción sexual para *Codium fragile* (Sur.) Hariot en distintas localidades; ellos son: Arasaki et al. (1955) para el Pacífico Norte, en Japón; Smith (1955) para Francia; Borden y Stein (1969) para Canadá en la isla Vancouver y el Pacífico Norte.

Otros autores han observado conducta partenogenética para la misma especie: Feldman (1956) y Dangeard (1958) en la costa francesa del Mediterráneo; Weber (1969) en el Mar del Norte; Churchill y Moeller (1972) en New York y Long Island (USA); Delépine (1959) en Francia según Borden y Stein (1969).

Nuestras observaciones confirman este comportamiento al haberse logrado la germinación de las gametas femeninas en ausencia de gametangios masculinos.

Las fluctuaciones estacionales observadas durante dos años de muestreos mensuales demuestran que existe un máximo de talos con gametangios en el período enero-mayo, decreciendo en el año 1986 a partir



Figura 3: Relación entre el peso húmedo de las algas y el porcentaje de ejemplares con gametangios.

de junio con un mínimo de fertilidad en julio. En el año 1987 comienza a decrecer un mes más tarde, llegando a un mínimo en la frecuencia de gametangios para el muestreo de agosto; existe a continuación una etapa intermedia con valores fluctuantes. Coincidimos con Churchill y Moeller (1972) en considerar que la temperatura parece jugar un importante papel en la regulación del número de órganos reproductivos.

Si bien existen gametangios gran parte del año no siempre las gametas en su interior están diferenciadas, sino sólo en una proporción que varía entre el 10% y el 70% de los mismos. Los valores mínimos de gametangios con gametas diferencia-

D. Relación entre la biomasa y el estado reproductivo de la planta.

de realización observaciones tendientes a determinar si existe una relación entre la biomasa y el estado reproductivo de la planta. Se realizaron observaciones en las costas argentinas durante los meses de enero y marzo, meses en que por otra parte es mayor el porcentaje de talos con gametangios.

BIBLIOGRAFIA

Arasaki, S., Tokuda, H. & Fujiyama, K. 1955. The reproduction and morphogeny in *Codium fragile*. Bot. Mag. Tokyo 69: 39-44.

Boraso, A. L. & Piriz, M. L. 1975. Las especies del género *Codium* (Chlorophycophyta) en la costa Argentina. Physis Sec. A 34: 245-256.

Borden, A. & Stein, J. R. 1969. Reproduction and early development in *Codium*

A.Rico y L.Pérez: Reproducción de *Codium fragile*.

- fragile* (Suringar) Hariot: Chlorophyceae. Phycologia 8: 91-97.
- Churchill, A. C. & Moeller, H. M. 1972. Seasonal patterns of reproduction in New York populations of *Codium fragile* (Sur.) Hariot subsp. *tomentosoides* (van Goor) Silva. J. Phycol. 8: 147.
- Dangeard, P., 1958. Recherches sur quelques "*Codium*". Leur reproduction et leur parthénogénèse. Le Botaniste 48: 65-88.
- Dangeard, P. & Parriaud, H., 1956. Sur quelques cas de développement apogamique chez deux espèces de *Codium* de la région du Sud-Ouest. Comp. Rend. Acad. Sci. 243: 305-307.
- Delépine, R., 1959. Observations sur quelques *Codium* (Chlorophycées) des côtes françaises. Rév. Gén. Bot. 66: 366-394.
- Feldman, J., 1956. Sur la parthénogénèse du *Codium fragile* (Sur.) Hariot dans le Méditerranée. Comp. Rend. Acad. Sci. 343: 305-307.
- Smith, G. M., 1955. Cryptogamic Botany. I. Algae and Fungi. 2nd. Ed. Mc Graw Hill Book Comp. Inc., New York, ix + 546 pp.
- Weber, W., 1969. Morphogenetische und Keimungsphysiologische Untersuchungen an einigen Meeresalgen besonderer Berücksichtigung der Polarität. Bot. Mar. 12: 136-70.

CRECIMIENTO DE MEJILLONES CULTIVADOS EN ENCORDADOS FRANCESES Y ESPAÑOLES.

Growth of mussels with french and spanish culture techniques.

Héctor E. Zaixso (*) (**) y Luis O. Bala (*)

(*) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

(**) Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco; Facultad de Ciencias Naturales, Departamento de Biología. Ciudad Universitaria Km 4, (9000) Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut, Argentina.

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia el crecimiento comparado de individuos en encordados de mejillón (*Mytilus platensis* d'Orb.) confeccionados con las técnicas española y francesa.

La semilla utilizada, proveniente de bancos del infralitoral superior del golfo San José (prov. del Chubut, Argentina), fue encordada con las técnicas antes citadas y dispuesta durante cinco meses (junio a noviembre de 1986) en un sistema boyado subsuperficial en el golfo Nuevo. Al término de este período fue encontrado que los incrementos de talla promedio experimentados por los individuos de los encordados españoles ($I_e = 22.33$ mm) eran significativamente mayores ($p < 0,001$) que los incrementos promedio de los encordados franceses ($I_f = 20,50$ mm).

Respecto del número de individuos desprendidos de los encordados, no fueron encontradas diferencias significativas entre las cuerdas correspondientes a una misma técnica, ni entre cuerdas correspondientes a diferentes métodos de encordado. Lo mismo ha podido observarse respecto del número de individuos retenidos por las vendas de encordado (método español) o los tubos de red (método francés).

Las incrustaciones biológicas encontradas sobre los encordados fueron

significativamente mayores en los encordados franceses.

De los factores analizados sólo la cantidad de incrustaciones biológicas de las sogas se encuentra relacionada con el método de encordado, si bien no necesariamente debe estarlo con la mayor tasa de crecimiento observada en los encordados españoles. A nuestro entender la cantidad relativamente baja de incrustaciones desarrolladas en nuestras cuerdas de cultivo y fundamentalmente el tipo de estas incrustaciones, formadas preponderantemente por hidrozooos, no explican adecuadamente las diferencias de crecimiento observadas entre métodos de encordado.

Palabras clave: cultivo, mejillón, encordado.

ABSTRACT

Growth of mussels (*Mytilus platensis* d'Orb.) on ropes manufactured with spanish and french techniques for suspended cultivation is compared.

The seed was obtained from sublittoral beds of San José Gulf (Chubut, Argentina) and suspended on a subsuperficial long-line system for a five months period (June - November 1986).

The final average length increment in the spanish method (22.33 mm) were significantly higher ($p < 0.001$) than in the french method (20,50 mm).

Significant differences were not found between number of lost individuals between methods or between ropes of the same method. There were not differences between number of individuals retained by nets (french technique) or bandage tissue (spanish technique).

Fouling was more abundant on the french method ropes; this was the only one between the analized factors which was in relation to the method; but, considering the fouling composition it does not seem feasible that it could account for the observed difference in individuals growth between both methods.

Key words: cultivation, mussels, rope manufacture.

INTRODUCCION

En el golfo San José (provincia del Chubut, Argentina), el mejillón es explotado por extracción de los bancos naturales infralitorales por buzos marisqueros. Estas poblaciones naturales presentan la característica de no ser permanentes, habiéndose comprobado en diversas oportunidades la desaparición de bancos cuya ubicación y características demográficas principales habían sido estudiadas (Trancart, 1978; Bala, 1989; Zaixso, datos no publicados), dificultándose por esta razón la continuidad de las tareas extractivas.

Una adecuada forma de incrementar la disponibilidad de esta especie, de amplia aceptación por parte de los consumidores, es la implementación de las técnicas de cultivo de la misma. Son escasos los estudios referidos a este tema desarrollados en nuestro país, contándose con los antecedentes de Zaixso et al. (1976) para la localidad de Puerto Deseado (prov. de Santa Cruz); de Trancart (1978), quien realizó sus experiencias en el golfo San José y Bertolotti et al. (1986) para el golfo San Matías (prov. de Rio Negro).

El objeto del presente trabajo es el estudio del crecimiento del mejillón de cultivo encordado según las técnicas española y francesa, analizándose en forma complementaria la relación existente entre estos métodos y la proporción de individuos perdidos y retenidos y la cantidad

de incrustaciones biológicas desarrolladas sobre los encordados. Como antecedentes pueden citarse el trabajo de González (1973) y el de Korringa (1976). González (1973) compara ambos sistemas de encordado en el área sur de Chile bajo el punto de vista de su aplicación y sus costos. Korringa (1976) analiza con detalle las técnicas y los costos del cultivo de mejillones en España, Francia, Italia y Yugoslavia, estos dos últimos países utilizan para el encordado técnicas semejantes a la francesa.

Quayle (1978) en su estudio sobre las posibilidades de cultivo de mejillón en la costa pacífica del Canadá, si bien utiliza ambos métodos de encordado no efectúa comparaciones del crecimiento obtenido con los mismos.

Respecto de la ubicación sistemática del mejillón utilizado en nuestro estudio y que fuera obtenido del golfo San José, el mismo ha sido citado de diversas maneras por distintos autores, siendo el nombre más frecuente *Mytilus platensis* d'Orb. (Carcelles, 1944; Castellanos, 1957 y 1967; Metivier, 1967; Penchazadeh, 1974; Trancart, 1978; Ruzzante y Guerrero, 1984).

Deseamos dejar constancia de nuestro agradecimiento al Sr. Miguel A. Diaz por su inestimable ayuda en el trabajo de campo.

MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se utilizaron mejillones obtenidos en junio de 1986 de bancos naturales del infralitoral superior del golfo San José (Chubut, Argentina). Los mejillones fueron trasladados a los laboratorios del Centro Nacional Patagónico en Puerto Madryn, donde se los mantuvo en tanques plásticos de 300 litros de capacidad con aireación y recambio de agua constante, mientras se completaban las tareas previas al encordado las cuales son descriptas a continuación.

Con el objeto de evitar una distribución sesgada de tallas (distancia umbo-borde posterior) en las cuerdas a confeccionar, el conjunto de animales fue separado en cinco clases de talla arbitraria (15,1-20,0; 20,1-25,0; 25,1-30,0; 30,1-35,0; 35,1-40,0 mm). A continuación los mejillones fueron distribuidos proporcionalmente a su abundancia en las clases de talla, en diez grupos de 600 individuos cada uno. Los grupos fueron utilizados para armar diez segmentos de encordado de 50 cm de largo, cinco de ellos según el método español y otros cinco según el método francés. La talla inicial promedio del total de animales fue de $T_i = 25,54$ mm.

En el método español de encordado cada cuerda de cultivo se halla constituida por un cabo en el que se intercalan palillos de madera a intervalos regulares, éstos tienen por objeto evitar el deslizamiento de

los animales y en consecuencia la pérdida de los mismos (Figueras, 1979; Mariño et al., 1982); en nuestro caso el cabo de nylon utilizado tenía 23 mm de diámetro y los palillos se colocaron en el extremo inferior de los segmentos encordados.

Los ejemplares pequeños de mejillón utilizados (semilla), fueron dispuestos alrededor de la cuerda con la ayuda de una gasa de fibra sintética denominada venda de encordado. La venda de encordado tiene por función retener a los animales mientras estos se fijan mediante sus filamentos bisales a la sogá y entre sí; al crecer los mejillones los hilos de la venda se desplazan o se rompen y finalmente los restos de la misma quedan adosados a la sogá central.

En el método francés de encordado, sobre el cual existen algunas variantes, se introdujeron las semillas dentro de un tubo confeccionado con malla de algodón, de 3,5 mm de separación promedio entre hilos. Este tubo se recubrió externamente con una red de nylon, la cual fue también cerrada en forma de tubo; la red utilizada tenía 45 mm de abertura de malla y 2 mm de diámetro de hilo. La red interna de algodón tiene por objeto sujetar a los individuos mientras éstos se fijan entre sí; al cabo de unos días la malla interna se desintegra y los animales pueden salir a través de la malla externa, la cual a medida que los animales crecen queda en la parte central del encordado, actuando como la sogá

del método español (Lucas, 1976).

Cada uno de los segmentos encordados fue incluido en una soga independiente boyada en su extremo superior, convenientemente anclada al fondo por su extremo inferior y con el largo suficiente como para que cada encordado se mantuviera a unos dos metros de la superficie en marea baja (amplitud media de sicigias = 4,7 m) y a unos cuatro metros del fondo. Las sogas con los encordados fueron dispuestas en junio de 1986 en el golfo Nuevo (Chubut), donde permanecieron durante cinco meses. En la extracción (noviembre de 1986) pudo verificarse la pérdida de uno de los encordados efectuados con el método español, con lo cual el número de cuerdas de este método quedó limitado a cuatro.

Sobre cada encordado se contabilizó el número de individuos remanentes (no retenidos) y el número de individuos retenidos por redes o vendas; sobre una muestra al azar de 150 animales se midió el incremento en largo de los individuos como la diferencia entre el largo final (L_f) y el largo inicial (L_i) de los mismos. El largo inicial de los animales fue obtenido de las marcas presentes en la conchilla de los mismos, dado que a partir de pruebas preliminares había sido observado que el tiempo de estadía en acuarios y/o el procedimiento de encordado producen la formación de una línea de crecimiento (L_i) en las valvas de todos los animales.

El incremento de talla por método

de encordado se obtuvo en base a los incrementos de todas las muestras correspondientes a un mismo método (español: 600 animales; francés: 750 animales). Una prueba F de dos colas destinada a probar diferencias entre varianzas (Sokal y Rohlf, 1981), dió por resultado que las varianzas de ambos grupos no diferían significativamente, procediéndose en consecuencia a estudiar los mismos mediante un análisis de la varianza. En este análisis no fueron considerados los individuos retenidos ya que la mayoría de los mismos muere antes del momento de la cosecha (mínimo 12 meses), de acuerdo a lo observado en otras experiencias.

El análisis de la proporción de individuos perdidos y de la proporción de individuos retenidos por las vendas o los tubos de red, incluyendo en ambos casos los escasos individuos encontrados muertos y que no fueron contabilizados por separado, se llevó a cabo sobre el conjunto de encordados mediante pruebas de χ^2 con partición de los grados de libertad. En el análisis del número de individuos perdidos no fueron considerados los individuos retenidos por los encordados.

Las incrustaciones biológicas fueron tomadas de una muestra de 40 cm de largo de la parte central de cada uno de los encordados. Los organismos incrustantes fueron separados en los grupos constituyentes más importantes y secados en estufa a 100 °C hasta peso constan-

te. Las incrustaciones, como peso seco total (no descalcificado) y agrupadas por método de encordado, fueron estudiadas mediante un análisis de la varianza ya que las varianzas de ambos grupos resultaron ser homogéneas.

RESULTADOS.

A. Crecimiento en largo.

El crecimiento comparado entre las técnicas española y francesa de encordado fue estudiado a partir de

ficativamente. Se procedió entonces a llevar a cabo un análisis de la varianza como resultado del cual (Tabla I) se obtuvo que los incrementos obtenidos en los encordados españoles ($I_e=22,33$ mm) son significativamente mayores ($p<0,001$) que los incrementos obtenidos con el método francés ($I_f=20,50$ mm).

B. Pérdida de individuos.

El análisis de la pérdida de individuos de los encordados, que

Tabla I: Incrementos de talla promedio (en mm) y varianza discriminados por método de encordado. Número de individuos utilizado en el análisis de la varianza de los incrementos; valor de $F_{S(1,1348)} = 30,87$ ($p<0,001$).

	<u>Incremento</u>	<u>Varianza</u>	<u>N° individuos</u>
Español	22,3254	36,367499	600
Francés	20,5029	35,464372	750

los incrementos de largo de todas las muestras correspondientes a un mismo método; en este análisis no fueron incluidos los individuos retenidos por vendas o encordados. El largo inicial promedio general de los individuos encordados fue de $L_i = 25,54$ mm.

Un análisis preliminar destinado a probar diferencias entre varianzas dió por resultado que las varianzas de ambos grupos no diferían signi-

ficativamente. Se procedió entonces a llevar a cabo un análisis de la varianza como resultado del cual (Tabla II), fue hecho a partir de una prueba de X^2 con partición de los grados de libertad. En la prueba no se incluyó a los individuos retenidos dentro de los encordados, los cuales se analizan más adelante por separado.

Los resultados indican que la pérdida de individuos, contabilizada al final de la prueba, es indepen-

Tabla II: Número de individuos remanentes no retenidos; número de individuos desprendidos y número de individuos retenidos. Segmentos de encordado de 0,5 m de largo. E: encordados españoles; F: encordados franceses.

Encordado	N° individuos remanentes	N° individuos desprendidos	N° individuos retenidos
E 1	453	129	18
E 2	424	160	16
E 3	434	148	18
E 4	423	155	22
F 1	433	141	26
F 2	456	128	16
F 3	425	148	27
F 4	462	123	15
F 5	426	153	21

Tabla III: Tabla de contingencia de χ^2 con partición de los grados de libertad entre métodos de encordado y pérdida de individuos. NS: no significativo.

Componentes de χ^2	χ^2	Grados libertad	Probabilidad
1. Diferencias entre encordados españoles	5,160	3	0,16045 (NS)
2. Diferencias entre encordados franceses	7,114	4	0,12999 (NS)
3. Diferencias entre métodos de encordado	1,593	1	0,20690 (NS)
Total (χ^2 general)	13,867	8	0,08530 (NS)

diente del método de encordado empleado, no hallándose tampoco diferencias entre cuerdas confeccionadas con el mismo método (Tabla III).

C. Individuos retenidos.

El análisis del número de individuos retenidos dentro de los encordados (Tabla II) se llevó a cabo mediante una prueba de X^2 con partición de los grados de libertad; la prueba incluye a los individuos retenidos encontrados muertos.

Los resultados obtenidos indican que no se encuentra asociación significativa entre métodos de encordado y número de individuos retenidos; tampoco se hallaron diferencias dentro de los encordados de un mismo método (Tabla IV).

D. Cantidad de incrustaciones biológicas.

Dado que las incrustaciones totales (peso seco) de ambos tipos de encordado resultaron tener varianzas homogéneas, se procedió al estudio de las mismas mediante un análisis de la varianza.

Los resultados obtenidos (Tabla V) indican que las incrustaciones biológicas sobre los encordados franceses son significativamente mayores ($p=0,0244$) que las observadas sobre los encordados españoles.

Las incrustaciones encontradas en los encordados a los cinco meses de inmersión están constituídas

mayoritariamente por hidrozooos (Tabla V), seguidos éstos por poliquetos y crustáceos (isópodos, anfípodos y pequeños cangrejos) y en menor cantidad por ascidias y algas (principalmente *Ulva* y *Ceramium*). No existen mayores diferencias en la composición de incrustaciones en los dos tipos de encordados, excepto que en las cuerdas francesas no fueron halladas ascidias.

DISCUSION.

En el presente estudio fue encontrado que el crecimiento (incremento en largo) fue significativamente mayor en las sogas encordadas con el método español que en aquellas confeccionadas con la técnica francesa.

Se analizó por otra parte la relación existente entre métodos de encordado y la proporción de individuos desprendidos, la proporción de individuos retenidos por vendas o redes y la cantidad de incrustaciones biológicas desarrolladas sobre las sogas.

El efecto positivo de la pérdida de individuos sobre el crecimiento de los mejillones fue mencionado por Zaixso et al (1976) en las experiencias de cultivo llevadas a cabo en Puerto Deseado; a mayor número de individuos perdidos, la densidad y la competencia por el alimento disminuyen en las cuerdas permitiendo un mejor crecimiento de los individuos

Tabla IV: Tabla de contingencia de X^2 con partición de los grados de libertad entre métodos de encordado y número de individuos retenidos dentro de los encordados. NS: no significativo.

Componentes de X^2	X^2	Grados libertad	Probabilidad
1. Diferencias entre encordados españoles	0,988	3	0,80416 (NS)
2. Diferencias entre encordados franceses	6,344	4	0,17489 (NS)
3. Diferencias entre métodos de encordado	0,722	1	0,39549 (NS)
Total (X^2 general)	8,054	8	0,42821 (NS)

Tabla V: Incrustaciones biológicas en encordados franceses y españoles. Composición (en porcentaje) y peso en gramos (seco, no descalcificado) de incrustaciones en segmentos de encordado de 40 cm de largo. (Resultados del análisis de la varianza: $F_{s(1,7)} = 8,1633$, $p = 0,0244$).

	Encordados franceses	Encordados españoles
Hidrozoos	85,17 %	84,13 %
Poliquetos	9,47 %	8,76 %
Crustáceos	4,57 %	4,38 %
Ascidias	0,00 %	2,05 %
Algas	0,68 %	0,79 %
Peso promedio	3,9460	2,5675
Varianza	0,7418	0,2248
N	5	4

remanentes; el aumento del crecimiento por raleo de ejemplares constituye el fundamento, en el cultivo de mejillones en Galicia, de la práctica del desdoble llevada a cabo sobre las cuerdas de cría (Figueras, 1979). En la presente experiencia, al no encontrarse relación entre el método de encordado y la proporción de individuos desprendidos de las sogas, no es posible asignar a esta causa las diferencias de crecimiento observadas.

En nuestra prueba tampoco pudo probarse algún tipo de asociación entre método de encordado y la retención de individuos por redes o vendas.

Las incrustaciones biológicas sobre las cuerdas de cultivo pueden tener efectos negativos sobre el crecimiento de los mejillones debido en primer lugar a la presencia de organismos competidores por el alimento como las ascidias y en segundo lugar por la presencia de organismos, como algas e hidrozooos, que reducen el flujo de agua en la vecindad de los mejillones por aumento de la fricción; es probable que la acción de organismos del segundo tipo tenga un efecto menos marcado en el crecimiento que los del primer grupo.

En nuestro estudio se encontró que la cantidad de incrustaciones biológicas desarrolladas sobre los encordados franceses era significativamente mayor que en los encordados españoles. Esta diferencia es probable que sea debida a la pre-

sencia de una red relativamente gruesa que favorece la fijación de organismos. En ambos tipos de encordado los hidrozooos coloniales fueron los organismos dominantes en las mismas, constituyendo alrededor del 85 % del peso seco de las incrustaciones; las ascidias solo se encontraron en muy baja cantidad en las sogas españolas. La biomasa (en peso seco) de incrustaciones observada en las cuerdas españolas de nuestra prueba es del mismo orden a la encontrada por Román y Pérez (1982) en cuerdas de engorde invernales en la ría española de Arosa; estos autores indican que en las cuerdas de cultivo por ellos estudiadas, los organismos dominantes de la epifauna son los crustáceos.

De los tres factores analizados por nosotros, sólo la cantidad de incrustaciones biológicas de las sogas se encuentra relacionada con el método de encordado, si bien no necesariamente debe estarlo con la mayor tasa de crecimiento observada en los encordados españoles. A nuestro entender la cantidad relativamente baja de incrustaciones desarrolladas en nuestras cuerdas de cultivo y fundamentalmente el tipo de estas incrustaciones, formadas preponderantemente por hidrozooos, no explican adecuadamente las diferencias de crecimiento observadas entre métodos de encordado.

Nos parece más probable, basándonos en observaciones efectuadas sobre encordados de pocos días de

inmersión, que la existencia en el método francés de una red externa gruesa, a través de la cual los animales deben pasar para acceder al exterior, produzca la retención temporal de los mejillones en su interior; en el método español en cambio los animales podrían salir rápidamente fuera de la venda. Esta retención temporal podría producir un retraso en el crecimiento de los animales que no sería recuperado posteriormente.

En el trabajo de González (1973), donde se comparan los métodos francés y español sólo bajo el punto de vista de su aplicación y costos, se señala que el método francés de encordado presenta diferentes ventajas por sobre el método español indicándose: el aprovechamiento integral de la semilla, la mayor resistencia del cultivo, la amplitud incrementada de la época de desdoble y la simplicidad del encordado. Debe señalarse que las apreciaciones anteriores parecen ser el resultado de observaciones de tipo no sistemático.

Respecto del aprovechamiento de la semilla, González (1973) indica que la presencia de un tubo de malla interna en el método francés permite la utilización de toda la semilla durante la operación de encordado, a diferencia del método español donde comunmente se pierde semilla a través del vendaje de encordado. Es probable que la validez de esta afirmación dependa del tamaño de la semilla utilizada, de la abertura de

malla de la venda de encordado y de la habilidad particular del personal encargado del encordado.

La mayor resistencia de los encordados franceses a la manipulación y extracción del agua según González (1973), evaluada por el desprendimiento de animales, está dada por una mayor estructuración del conjunto de mejillones, redes y filamentos bisales. Esta apreciación no se ve justificada por los resultados de la presente prueba, de acuerdo a los cuales no se ha encontrado asociación entre pérdida de individuos y método de encordado. Resultados semejantes fueron obtenidos en experiencias preliminares llevadas a cabo por nosotros sobre encordados confeccionados con ambos métodos y donde hemos contabilizado para períodos largos (un año) una proporción de pérdidas independiente del método.

El número de individuos desprendidos de los encordados españoles podría quizás disminuirse, acortando la distancia entre palillos utilizada en la presente prueba (50 cm).

González (1973) señala que resulta desaconsejable llevar a cabo desdobles con el método español en los meses de alta insolación, indicando que en estos meses los individuos presentan una capacidad reducida para la fijación; indica asimismo que la época de desdoble no influye mayormente en los encordados de tipo francés ya que la presencia de una red externa ayuda a que se

produzcan escasos desprendimientos. Respecto de los desprendimientos de mejillones en los meses de alta insolación de las sogas de cultivo de tipo español, Andreu (1960, 1976) señala que los mismos se deben a la migración de individuos en las sogas de cultivo y responden a la búsqueda de las condiciones luminosas a las cuales los animales estaban habituados antes de las operaciones que produjeron el cambio (encordado y desdoble); por su parte Heritage (1983), en pruebas realizadas con encordados de tipo francés señala que los desprendimientos de individuos son mayores en primavera y verano debido al rápido crecimiento y la ganancia en peso que ocurre en los mejillones. Coincidiendo, en función de nuestras observaciones, en la apreciación de Andreu (1960, 1976) sobre la migración de animales sobre la cuerda, estimamos que esta circunstancia resulta independiente del método de encordado utilizado y en consecuencia la época del desdoble más adecuada sería independiente de la técnica empleada.

González (1973) señala que los encordados franceses son más fáciles de aprender que los españoles, tienen una confección más uniforme y que un operario puede armar entre 60 y 70 cuerdas francesas al día, mientras que sólo puede confeccionar entre 20 y 30 cuerdas diarias del método español. Por su parte Korrinda (1976) señala eficiencias de armado algo mejores para los encordados españoles respecto de los

utilizados en Italia y Yugoslavia, los cuales son semejantes a los franceses: respectivamente 6 a 7 minutos por cuerda de 8 metros en Galicia, 6 a 8 minutos por encordado de 4 a 8 metros en La Spezia y 5 minutos por encordado de 2 metros en Istra.

Como inconvenientes del método francés respecto del español González (1973) indica que los encordados del primer método son más caros debido a la escasa duración de algunos de sus componentes, especialmente la red externa fabricada de polipropileno (un año); como posible alternativa más económica el autor anterior propone el uso de redes de pesca en desuso para reemplazar las mallas de polipropileno. El cambio propuesto produciría sin embargo un incremento en el costo de mano de obra por aumento en el tiempo de confección por unidad de encordado; nuestra experiencia señala que en estas condiciones el tiempo de confección de una cuerda francesa es algo mayor al tiempo de confección de una cuerda con el método español (datos no publicados).

Korrinda (1976) proporciona detallada información acerca del costo de materiales en el cultivo suspendido de mejillones en España, Italia y Yugoslavia. Dado que los métodos y equipos de cultivo empleados son diferentes, estos costos sólo pueden ser comparados si se los estandariza a la confección de un encordado de 8 metros de largo (no incluye mano de obra) y se los refiere al año de la evaluación

(1972); resultan de esta manera costos de encordado bastante semejantes: 0,24 U\$A (España, método español: 1 desdoble), 0,27 U\$A (Italia, método francés: 2 desdobles) y 0,29 U\$A (Yugoeslavia, método francés: 1 desdoble).

En último lugar quedaría por remarcar que las diferencias de crecimiento encontradas en el presente trabajo entre encordados franceses y españoles, pueden afectar de manera considerable al rendimiento en peso de los animales cultivados y en consecuencia a la producción total de una explotación comercial.

Suponiendo que la experiencia aquí analizada representa una parte de la etapa de engorde de un cultivo comercial de mejillones (con 600 individuos iniciales por metro de cuerda de engorde) y basándonos en regresiones peso en largo correspondientes al mes de noviembre (datos no publicados), un cálculo aproximado llevado a cabo sobre el peso de mejillones de 500 cuerdas de 9 metros de largo, arrojaría para los cinco meses de cultivo aquí considerados (individuos remanentes promedio: 437 por metro) una diferencia de 2,09 Tm de mejillones, equivalente a 1,59 Tm de carne, a favor del método español.

BIBLIOGRAFIA .

Andreu, B. 1960. Ensayos sobre el efecto de la luz en el ritmo de crecimiento del

mejillón (*Mytilus edulis*) en la ría de Vigo. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.) 58: 217 - 236.

Andreu, B. 1976. El cultivo del mejillón en Europa. II. Aspectos biológicos y ecológicos; enemigos y parásitos. En Seminarios de Biología Marinha; editado por J. E. Lunetta y M. Gempel, Anais da Academia Brasileira de Ciências 47: 23 - 35.

Bala, L. O. 1989. Biología y ecología del mejillón (*Mytilus edulis platensis*) en el golfo San José, provincia del Chubut. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 287 pp.

Bertolotti, M. I., Zampatti, E. & Lasta, M. 1986. Cultivo experimental del mejillón (*Mytilus edulis platensis*). Características biológicas, técnicas y análisis económico de la actividad. La industria cárnica latinoamericana, Buenos Aires: 42 - 54.

Carcelles, A. 1944. Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén (Rep. Argentina). Rev. Mus. La Plata (Nueva Serie), Zool. 3: 233 - 309.

Castellanos, Z. J. A. 1957. Los mitílidos argentinos. Minist. Agric. Ganad., Dep. Inv. Pesq., Argentina, 12 pp.

Castellanos, Z. J. A. 1967. Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses. An. Com. Inv. Cient. Prov. Buenos Aires 8: 9 - 365.

Figueras, A. 1979. Cultivo del mejillón, *Mytilus edulis*, y posibilidades para su expansión. En T. V. R. Pillay y Wm. A. Dill (eds) Advances in aquaculture, FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japón, 1976: 361-371.

- González, L. M. 1973. Comparación entre el sistema español de encordar mitílidos y el sistema francés, actualmente en experimentación. Inst. Fomento Pesq., Chile, Circular 82, 10 pp.
- Heritage, G. D. 1983. A blue mussel, (*Mytilus edulis* Linnaeus), culture pilot project in South coastal British Columbia. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1174, vii + 27 pp.
- Korringa, P. 1976. Farming marine organisms low in the food chain. A multidisciplinary approach to edible seaweed, mussel and clam production. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, 264 pp.
- Lucas, A. 1976. La mytiliculture. En P. Bougis (ed.) Oceanographie biologique appliquee. Masson et Cie. Eds, Paris: 245-247.
- Mariño, J.; Pérez, A. & Román, A. 1982. El cultivo del mejillón (*Mytilus edulis* L.) en la ría de Arosa. Bol. Inst. Esp. Oceanog. 7: 297 - 308.
- Motivier, B. 1967. Mollusques Lamellibranches: Mytilidae. Res. Sci. Camp. "Calypso". Masson, Paris 8: 177 - 181.
- Penchaszadeh, P. E. 1974. Ecología del mejillón *Mytilus platensis* d'Orb. de bancos circalitorales. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina, 138 pp.
- Quayle, D. B. 1978. A preliminary report on the possibilities of mussel culture in British Columbia. Fish. Mar. Serv. Tech. Rep. 815, iii + 37 pp.
- Román, G. & Pérez, A. 1982. Estudio del mejillón y de su epifauna en los cultivos flotantes de la ría de Arosa. IV. Evolución de la comunidad. Bol. Inst. Esp. Oceanog. 7: 279-296.
- Ruzzante, D. E. & Guerrero, M. A. T. 1984. Captación de mitílidos sobre colectores. I. Variaciones mensuales en la captación de *Mytilus platensis* d'Orb. y *Aulacomys ater* (Molina). Physis (Buenos Aires) Secc. A 42: 55-62.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1981. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. Freeman and Co., New York, 859 pp.
- Trancart, M. 1978. Biologie et possibilites d'exploitation de *Mytilus platensis* d'Orb. dans le golfe San José, Penninsule Valdés, Argentine. These de Doctorat de 3eme Cycle, Oceanologie, U.E.R., Sci. Mer. Environm., Univ. D'Aix Marseille II, 86 pp.
- Zaixso, H. E.; Pastor, C. T. & Vinuesa, J. H. 1976. Observaciones preliminares sobre el crecimiento de *Mytilus edulis chilensis* Hupe en condiciones de cultivo. CIBIMA, Argentina. Cont. Téc. 25, 12 pp.

CARACTERISTICAS QUIMICAS Y FITOPLANCTONICAS DEL ESTUARIO DEL RIO
CHUBUT (PATAGONIA, ARGENTINA).

Chemical and phytoplanktonic characteristics at the Chubut
Estuary (Patagonia, Argentine).

Norma Santinelli (*) y José L. Esteves (**)

(*) Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco; Facultad de Ciencias Naturales. Belgrano 433, (9100) Trelew, Provincia del Chubut, Argentina.

(**) Centro Nacional Patagónico, Av. Costanera s/n, (9120) Puerto Madryn, Provincia del Chubut.

RESUMEN

Se ha realizado un estudio de algunos parámetros químicos y biológicos del estuario del Río Chubut, durante los años 1985-1987, con frecuencia mensual. Los valores de abundancia de fitoplancton oscilaron entre 20×10^4 y 731×10^4 células $^{-1}$. Las diatomeas predominaron durante todo el año y las máximas densidades correspondieron a *Odontela aurita* y *Aulacosira granulata*. Los dinoflagelados variaron entre 0 y 20% del fitoplancton total. La forma móvil de *Alexandrium excavatum*, presentó una relación inversa con la concentración de fosfato ($P-PO_4^{3+}$) y directa con la salinidad, la temperatura y la concentración de nitrato ($N-NO_3^-$). En la zona externa del estuario la clorofila "a" presenta una relación directa con la temperatura y el $N-NO_3^-$ e inversa con el $N-NO_2^-$. Si bien el caudal de descarga del río fue bajo ($11 - 51 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$), se aportaron al medio silicatos en concentraciones apreciables.

Los resultados obtenidos resaltan la importancia del estudio de los factores ambientales que condicionan la evolución de las especies potencialmente tóxicas en el estuario del Río Chubut.

Palabras clave: Nutrientes, plancton tóxico, fitoplancton, estuario, Patagonia, Mar Argentino.

ABSTRACT

Some chemical and biological parameters have been analysed in the Chubut estuary, Argentina, during 1985-1987. The plankton abundance ranged between 20×10^4 and 731×10^4 cells.l⁻¹. Diatoms were always dominant and *Odontella aurita* and *Aulacosira granulata* were the most abundants. Dinoflagellates were between 0 and 20% of the total planktonic community. *Alexandrium excavatum*, a toxic dinoflagellate, was detected in this zone and was, very probably, the responsible of the outbreak occurring during summer 1985, with a toxicity of 185,000 M.U. in intertidal mussels *Mytilus* sp. The vegetative form shown an inverse correlation with orthophosphate and a direct relation with salinity, temperature and N-NO₃⁻. At mareógrafo site, the plankton abundance was positively correlated with P-PO₄³⁺ and oxygen and negative with N-NO₃⁻. At open sea, chlorophyll "a" shows a positive correlation with temperature and N-NO₃⁻ and negative with N-NO₂⁻. River flux was low (11-51 m³.sec⁻¹), but it contribute with an appreciable silicate concentration. The study of the environmental parameters in the estuary was important because they conditioned the evolution of potentially toxic phytoplanktonic species.

Key words: Nutrients, toxic plankton, phytoplakton, estuary, Patagonia, Argentine Sea.

INTRODUCCION

El estudio de los estuarios a nivel mundial ha sido objeto de innumerables comunicaciones, simposios y congresos (Cronin, 1975). Sin embargo, muy poca es la información que se puede obtener sobre estuarios patagónicos. En el estuario del Río Chubut, un estuario de tipo "cuña salina" (Perillo, com. pers.), se ha producido, en el verano 1984/1985, un brote de alta toxicidad de VPM (Veneno Paralizante de Moluscos).

Este provocó la muerte de 4 personas e intoxicaciones graves, moderadas y leves a raíz de la ingesta de moluscos bivalvos provenientes de esa zona (Vecchio et al., 1986).

Ante la carencia de información previa sobre la composición y dinámica de la comunidad fitoplanctónica y de sus relaciones con los factores físicos y químicos del medio, se ha realizado un estudio con el objeto de determinar la estructura y la variación temporal y espacial del fitoplancton, con especial énfasis en el seguimiento de las especies cuantitativamente más abundantes y aquella

productoras potenciales de VPM. Con esa finalidad se realizaron análisis cuali y cuantitativos del fitoplancton durante el período 1985-1987. Simultáneamente se obtuvieron datos de parámetros físicos y químicos del medio.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Lic. Viviana Sastre por la determinación de diatomeas, a la Ing. Miriam Solís y al SECEQUIM (CENPAT), por las determinaciones de los nutrientes y al Lic. Marcelo Scelzo por la lectura crítica del manuscrito. Este trabajo ha sido realizado con el aporte de la Universidad Nacional de la Patagonia a través del Proyecto de Investigación "Análisis preliminar del plancton en el estuario del río Chubut y sus relaciones con determinados factores abióticos", de la SECYT con el Proyecto D-0224987 y del CONICET, con el PID N° 3923603.

MATERIAL Y METODOS

El estuario del Río Chubut, presentó un caudal medio de $33,8 \pm 13,9 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$ durante el período de estudio. En general, las fluctuaciones del caudal se producen de acuerdo a las necesidades de riego, el consumo de agua por las plantas de potabilización de las ciudades de Trelew, Puerto Madryn y Rawson y por la producción de energía eléctrica por la Estación Agua y Energía de Dique Ameghino. Esta última regula el régimen del Río Chubut inferior.

El régimen de marea es semidiurno, con amplitudes de 3,6 m a 2,2 m para mareas de sicigia y cuadratura respectivamente.

En función de la influencia del agua marina en condiciones normales de marea, se seleccionaron tres estaciones en la desembocadura del Río Chubut (fig. 1): E1= Mareógrafo; E2= Puerto y E3= El Elsa. Las estaciones se muestrearon mensualmente en bajamar y en pleamar. Se realizó igualmente una campaña que incluyó 8 estaciones ubicadas en la zona externa del estuario en noviembre de 1987. Este último muestreo permitiría conocer la influencia del Río Chubut sobre el mar abierto.

Los muestreos de fitoplancton se realizaron mediante red de plancton de abertura de malla de $25 \mu\text{m}$ (tiempo de arrastre: 10 minutos a 2 nudos) y se fijaron con formol al 4% para análisis cualitativo. Para análisis cuantitativo, las muestras se tomaron con botellas Van Dorn y se fijaron con solución de lugol. Para las observaciones se utilizaron microscopios ópticos de campo claro y de contraste de fases. El estudio de la morfología tecal de los dinoflagelados se realizó mediante la desarticulación de placas con hipoclorito de sodio (Balech, 1977) y Lugol triple tinción. Los análisis cuantitativos se llevaron a cabo según el método de la alícuota simple (Semina, 1975).

Para análisis químicos, las muestras fueron obtenidas con botellas Van Dorn, en superficie y fondo; la profundidad fue menor de 1 m para

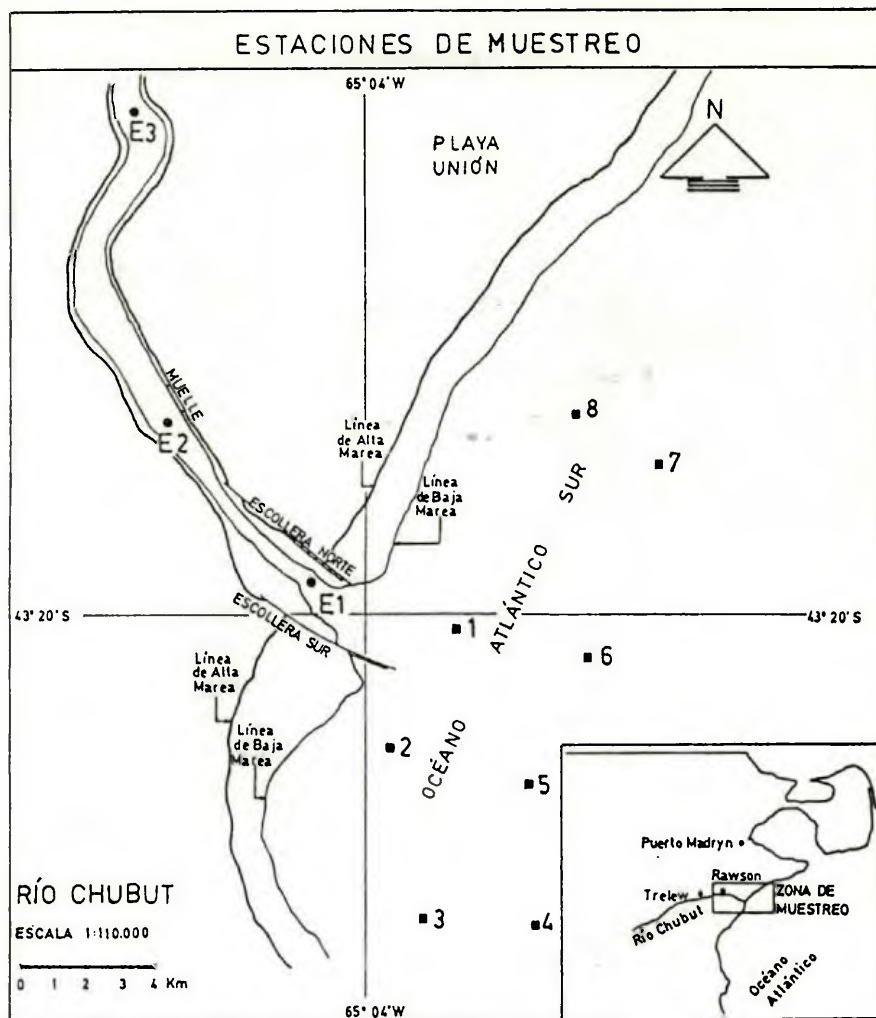


Figura 1: Ubicación de las estaciones de muestreo.

el estuario interno y menor de 7 m para el estuario externo. Las muestras se congelaron a -20°C hasta su análisis, que se realizó según los métodos descritos por Strickland y Parsons, (1972).

Para los cálculos de regresión se utilizó el software BMDP en una computadora VAX 11/780.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Estuario Interno.

El fitoplancton en el estuario del Río Chubut, está representado por las clases Bacillariophyceae, y en menor proporción por Dinophyceae (fig. 2). Los mínimos de fitoplancton se regis-

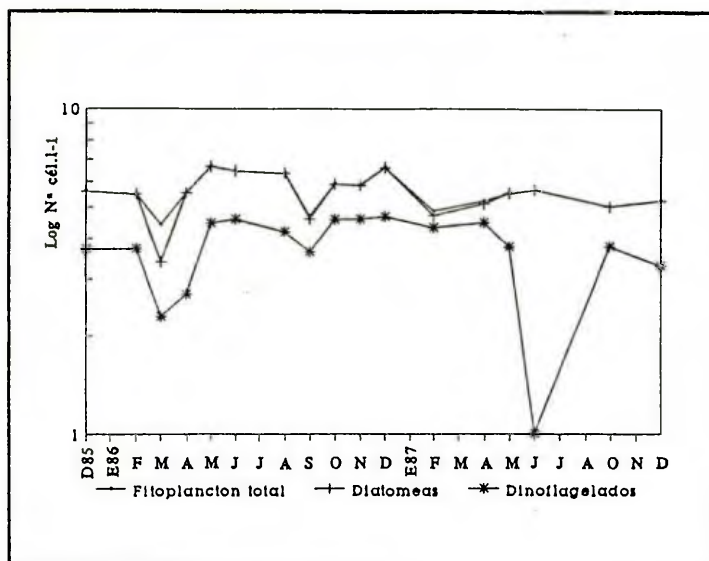


Figura 2: Variación del fitoplancton total, diatomeas y dinoflagelados en función del tiempo en el mareógrafo.

traron en los meses de abril y setiembre y se verificaron florecimientos en invierno de *Odontella aurita*, con valores de $7,31 \times 10^6$ cél.l⁻¹ y en verano producidos por *Aulacosira granulata*, con concentraciones medias de $3,85 \times 10^6$ cél.l⁻¹ (Sastre, com. pers.).

Entre los dinoflagelados se identificaron en la masa de agua, dos formas del ciclo de vida de *Alexandrium excavatum*, la de quiste de reposo y la forma vegetativa. La aparición de la forma móvil es detectada durante los meses de primavera-verano y decreció hacia el otoño. La figura 3 muestra la evolución estacional de la especie.

La relación de esas especies con los factores ambientales se determinó mediante un análisis de regresión múltiple. La forma móvil de *A. excava-*

tum se relaciona positivamente con la salinidad, la temperatura y el N-NO₃⁻ (r=0,914; P<0,025). Estos datos son coincidentes con los encontrados por Watras et al. (1982) para algunos casos estudiados en Cape Cod (Estados Unidos de Norteamérica), quienes formularon un modelo simple en donde la relación salinidad-temperatura regula la división celular. Los quistes de reposo de *Alexandrium excavatum*, se asociaron positivamente con la temperatura cuando se los encontró en suspensión en la masa de agua (r=0,914; P<0,010). La detección de estos quistes en sedimentos próximos a la desembocadura del río Chubut, explican la reinoculación de los mismos a la columna de agua. Este proceso ha sido descrito por diferentes autores (Dale, 1977, Anderson y Wall, 1978, Steidinger 1983)

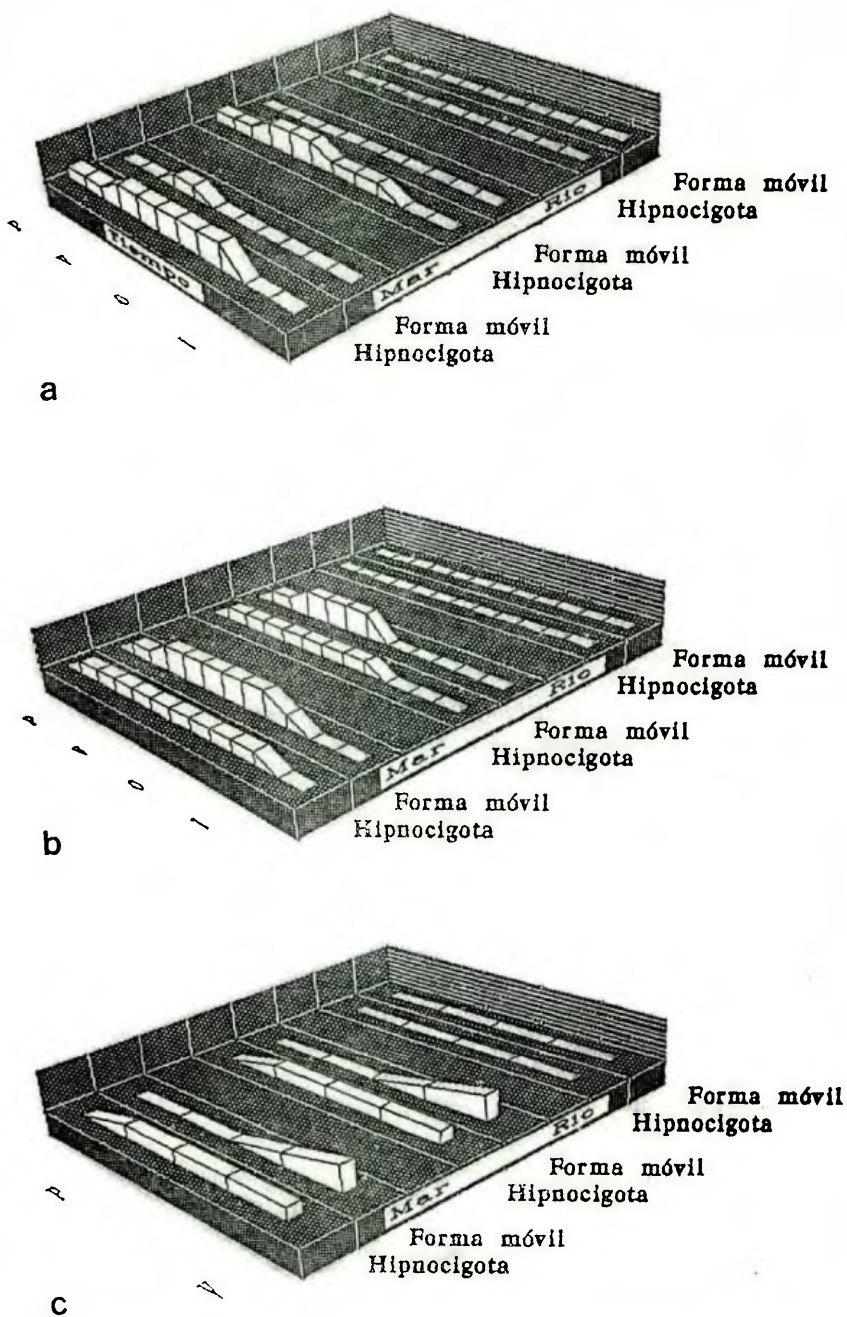


Figura 3: Evolución de la forma móvil y de hipnocigota de *Alexandrium excavatum* para las cuatro estaciones del año. a: 1985/86; b: 1986/87; c: 1987/88.

Tabla I: Concentraciones medias (\bar{X}) y desviaciones estándar (s) obtenidas en las tres estaciones estudiadas en el estuario interno del Río Chubut.

	Prof.	Temp.	Sal.	O ₂ dis	PO ₄ ³⁺	SiO ₃ ²⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	Clorof.
	(m)	(°C)	(‰)	(ml/l)	(µg - at	(µg - at	parámetro.l ⁻¹)	parámetro.l ⁻¹)	parámetro.l ⁻¹)	(mg.m ⁻³)
EL ELBA										
n=15										
Marea creciente	\bar{X}	4,5	14,0	13,34	6,43	1,54	110,2	1,60	0,15	3,34
	s	0,7	3,0	15,36	0,68	0,83	86,2	1,23	0,21	2,10
Marea bajante	\bar{X}	0,3	13,7	1,33	6,34	1,57	152,2	3,30	0,17	3,16
	s	0,5	4,3	2,30	0,57	1,29	68,1	3,30	0,10	4,03
PUERTO RAWSON										
n=22										
Marea creciente	\bar{X}	0,5	13,4	28,73	5,82	2,33	37,5	1,34	0,17	3,69
	s	0,7	3,5	6,66	0,61	2,48	61,3	1,41	0,17	3,42
Marea bajante	\bar{X}	0,6	12,4	1,31	6,44	1,42	149,9	4,94	0,13	3,87
	s	0,8	5,6	0,74	0,57	0,95	59,9	4,06	0,09	2,16
MARBOGRAFO										
n=28										
Marea creciente	\bar{X}	1,3	12,7	30,31	6,03	1,19	30,8	1,27	0,19	3,30
	s	1,5	3,3	5,00	1,82	0,73	59,0	1,37	0,18	3,10
Marea bajante	\bar{X}	0,4	11,0	1,32	6,45	1,96	123,9	4,55	0,18	2,64
	s	0,7	7,0	2,16	1,01	1,56	74,9	3,23	0,18	1,28

ponen de manifiesto la importancia del inóculo, en la iniciación de una discoloración.

Finalmente, la abundancia de fitoplancton se relacionó positivamente con el P-PO₄³⁻ y el oxígeno disuelto y fue negativa con el N-NO₃⁻ (r=0,981; P<0,001).

La Tabla I muestra los resultados de las medias de los parámetros físicos, químicos y biológicos analizados y su desviación estándar.

Los valores extremos de temperatura se situaron entre 8,4 y 22°C durante todo el año, para las tres estaciones estudiadas, no existiendo diferencias

significativas entre estaciones y para diferentes condiciones de marea. La salinidad respondió rápidamente a la marea siendo máxima en pleamar y mínima en bajamar. En pleamar se verificaron diferencias entre estaciones. El Elsa, la estación más alejada de la desembocadura, muestra los menores valores medios, por dilución con el agua del río aumentando progresivamente hacia el mareógrafo. En contraposición con este comportamiento, en bajamar los valores medios de salinidad se mantienen casi constantes.

Los valores medios de oxígeno disuelto fueron de saturación o casi saturación en las tres estaciones analizadas. Valores puntuales muestran mínimos de $5,5 \text{ ml.l}^{-1}$ en Puerto Rawson, con porcentajes de saturación de 83%. Esta baja concentración pudo deberse a una contaminación "in situ" sumada a la precipitación de material particulado cuando los rangos de salinidad se encuentran entre 1 y $2 \text{ g Cl}^{-1}.\text{l}^{-1}$ (Wollast, 1975).

Considerando que esta zona del estuario posee un volumen de 450.000 m^3 , suponiendo una longitud de 3.000 m, un ancho medio de 150 y una profundidad media de 1 metro, el tiempo de residencia del agua sería de aproximadamente 4 horas para un caudal medio de $35 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$. De este modo es posible suponer que el mayor consumo de oxígeno disuelto en el puerto puede deberse a los dos factores apuntados, es decir, baja salinidad con marea bajante, produciéndose una cuña salina en la zona

del puerto y una concentración elevada de materia orgánica proveniente del aporte de plantas pesqueras, del sector urbano a través de efluentes cloacales y de la actividad agrícola, aguas arriba. La disminución de oxígeno disuelto es, en general, coincidente con la producción simultánea, por remineralización de la materia orgánica, de micronutrientes como fosfatos, nitrito y amonio (Tabla II).

El fosfato presentó en pleamar las mayores concentraciones medias en Puerto Rawson ($2,33 \mu\text{-at P-PO}_4^{3-}.\text{l}^{-1}$), y en bajamar en el mareógrafo ($1,96 \mu\text{-at P-PO}_4^{3-}.\text{l}^{-1}$), debido probablemente al transporte de estos nutrientes aguas abajo.

El Si-SiO_3^{2-} se comportó de manera inversa a la salinidad en las tres estaciones. Con marea creciente, la concentración aumentó desde $30,86 \mu\text{-at Si-SiO}_3^{2-}.\text{l}^{-1}$ en el mareógrafo hasta $110,19 \mu\text{-at Si-SiO}_3^{2-}.\text{l}^{-1}$ en El Elsa. Con marea bajante, las concentraciones fueron siempre mayores de $100 \mu\text{-at Si-SiO}_3^{2-}.\text{l}^{-1}$ disminuyendo hacia la desembocadura.

El N-NO_3^- presentó concentraciones similares en todas las estaciones con marea creciente. Con marea bajante, los valores aumentaron notablemente presentando un máximo en el mareógrafo ($4,55 \mu\text{-at N-NO}_3^-\text{l}^{-1}$). La importante desviación estándar de este parámetro es un índice de su variabilidad a lo largo del tiempo.

El N-NO_2^- presentó concentraciones similares en todas las estaciones y en las dos condiciones de marea. Las

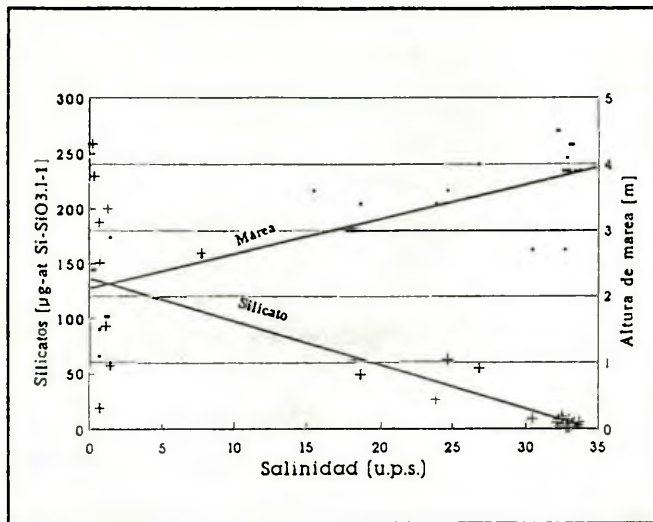


Figura 4: Relaciones existentes entre los silicatos y la altura de marea con la salinidad en el Mareógrafo.

mismas observaciones se pueden hacer para el amonio.

La concentración de clorofila "a" fluctuó en función de la condición de marea. Fué mínima con marea creciente y máxima con marea bajante. Los valores, en este último caso, alcanzaron $4,91 \text{ mg.m}^{-3}$ en el mareógrafo, lo que implica una exportación de biomasa hacia el sistema costero.

La figura 4 muestra la relación entre salinidad, la altura de marea y la concentración de silicato. Si bien existe una correlación positiva entre altura de marea y salinidad ($r=0,889$), es inversa para los silicatos ($r=-0,791$), lo que nos indica claramente el origen fluvial de este nutriente.

B. Estuario externo.

La composición del fitoplancton fue

similar a la observada en el estuario interno. Sin embargo, su densidad fue del orden de 104 cél.l^{-1} . Entre las principales especies presentes se encuentran: *Aulacosira granulata*, *Odontella aurita*, *Paralia sulcata*, *Talassiosira sp.*, *Lithodesmium undulatum*, *Scropsiella trochoidea*, *Protoperdinium balechii* y *Alexandrium excavatum*. Las especies más abundantes y presentes en la mayoría de las estaciones, fueron *Aulacosira granulata* y *Odontella aurita*. Se hallaron quistes de *Alexandrium excavatum* en profundidad hasta un 8% de abundancia, en las estaciones 1, 6 y 8, mientras que la forma móvil se detectó solamente en la estación 6 en superficie y con una abundancia de $0,30 \times 10^4 \text{ cél.l}^{-1}$.

La Tabla II, compara los valores medios del estuario externo con las estaciones internas para la misma

Tabla II: Valores medios y desviaciones estándar obtenidos con marea bajante para una campaña en Noviembre de 1987. Para las estaciones El Elsa y el Mareógrafo, valores individuales; para el Puerto, media de dos valores; para el mar abierto, media de 16 valores; ND: sin datos.

Parámetro	El Elsa	Puerto	Mareógrafo	Mar abierto
Temperatura [°C]	11,00	10,50	10,00	15,10 ± 0,70
Salinidad [g.l ⁻¹]	0,79	0,86	0,68	32,86 ± 1,80
Oxígeno disuelto [ml.l ⁻¹]	6,00	5,70	5,80	4,71 ± 0,58
Fosfato [μg-at P-PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹]	1,41	1,90	1,44	0,91 ± 0,22
Silicato [μg-at Si-SiO ₃ ²⁻ .l ⁻¹]	127,81	128,6	150,82	6,31 ± 14,9
Nitrato [μg-at N-NO ₃ ⁻ .l ⁻¹]	12,65	12,14	11,16	0,17 ± 0,22
Nitrito [μg-at N-NO ₂ ⁻ .l ⁻¹]	0,29	0,30	0,23	0,02 ± 0,02
Amonio [μg-at N-NH ₄ ⁺ .l ⁻¹]	4,47	5,87	3,70	2,19 ± 2,60
Clorofila "a" [μg.l ⁻¹]	2,00	ND	ND	0,73 ± 0,20

época y la misma condición de marea. Cuando se analizan parámetros como salinidad, silicato, nitrato, nitrito, amonio y fosfato, se observa una

dilución importante del río en la zona costera. Los valores medios encontrados en las ocho estaciones del mar abierto, corresponden a una zona

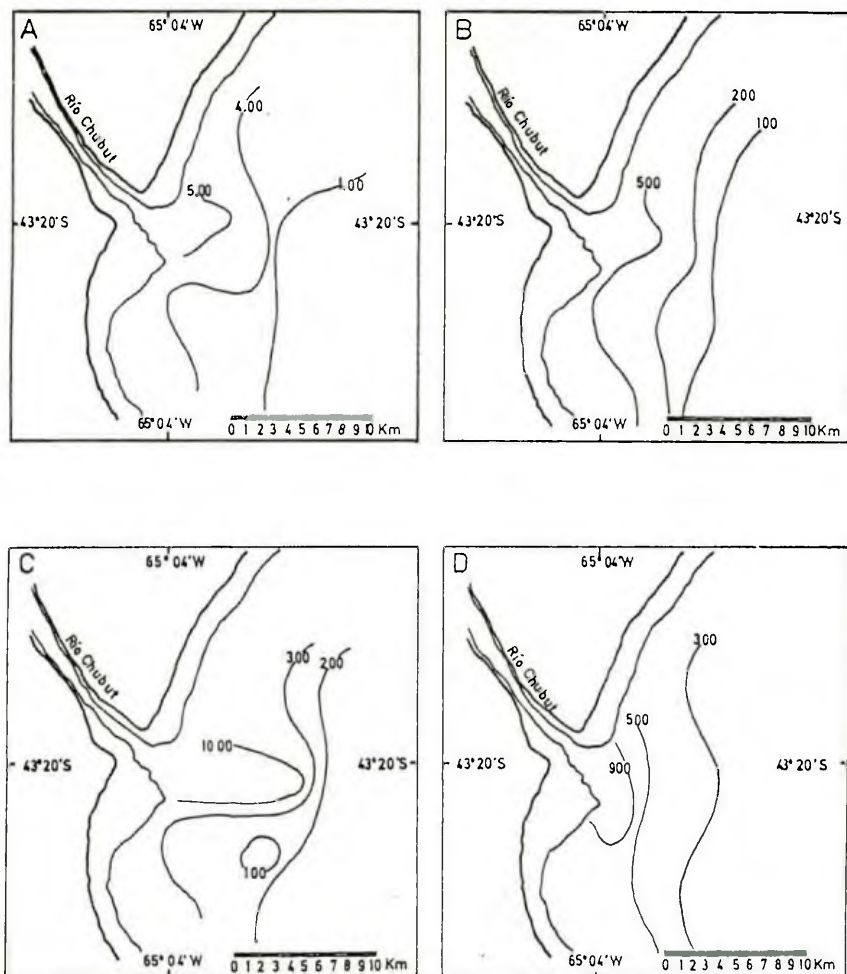


Figura 5: A y B, Isolíneas correspondientes a silicato ($\mu\text{g-at Si-SiO}_3\cdot\text{l}^{-1}$) en superficie y fondo respectivamente para el estuario externo. C y D, Abundancia de plancton ($\times 10^3 \text{ cel.l}^{-1}$) en superficie y fondo respectivamente para el mismo muestreo.

típicamente marina con muy débil influencia del río, al menos para el caudal existente en el momento del muestreo ($27 \text{ m}^3\cdot\text{seg}^{-1}$).

La figura 5 muestra las isolíneas correspondientes a silicato y abundancia de plancton para superficie y fondo. Puede observarse la diferencia

de un orden de magnitud entre superficie y fondo para el silicato en la zona cercana a la boca. Por otra parte, en el fondo, las líneas aparecen más aplanadas por la influencia del agua marina. Esta misma situación se repite con la abundancia de plancton aunque, en este caso, la mayor

concentración se encontró en el fondo.

CONCLUSIONES

A la luz de los resultados obtenidos podemos concluir:

-El río Chubut, con un caudal de $32,7 \pm 13,9 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$ durante el período de estudio, mostró un aporte de silicatos particularmente elevado.

-La presencia de las dos formas de vida de *Alexandrium excavatum* se halla restringida a las estaciones que poseen mayor influencia de la masa de agua marina. La detección de quistes de reposo en el sedimento de zonas próximas a la boca, explica la aparición de los mismos en las muestras de plancton, que deben ser reinoculados a la columna de agua debido a fenómenos de turbulencia.

-*Aulacosira granulata* y *Odontella aurita* son las especies fitoplanctónicas que presentaron una mayor densidad en todo el sistema, aportando significativamente a la biomasa total del plancton.

-La salinidad respondió en forma casi directa a los cambios de altura de marea, lo que muestra un sistema altamente dinámico.

-La campaña realizada en la parte externa del estuario, en marea baja y con un caudal de $27,4 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$, mostró que los valores de salinidad, corresponden en un 96% a valores de agua de mar. A menos de 4 Km de la desembocadura, la influencia del río fue mínima. La distribución y abun-

dancia de especies de agua dulce, como *Aulacosira granulata* se observó claramente en las estaciones más cercanas a la desembocadura del río.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, D. M. & Wall, D. 1978. The potential importance of benthic cysts of *Gonyaulax tamarensis* and *Gonyaulax excavata* in initiating toxic dinoflagellate blooms. *J. Phycol.* 14: 224-234.
- Balech, E. 1977. Introducción al fitoplancton marino. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Buenos Aires, 211 pp.
- Dale, B. 1977. Cysts of the toxic red-tide dinoflagellate *Gonyaulax excavata* Balech from Oslofjorden, Norway. *Sarsia* 63: 29-34.
- Cronin, L. E. 1975. Estuarine Research. Volume 1: Chemistry, Biology and the Estuarine system. Academic Press, New York, 738 pp.
- Semina, H. J. 1978. Treatment of an alicuot sample. En A. Sournia (ed.) *Phytoplankton Manual. Monographs on oceanographic methodology*. UNESCO: 181.
- Steidinger, K. A. 1983. A re-evaluation of toxic dinoflagellate biology and ecology. En F. E. Round y D. J. Chapman (eds) *Progress in Phycological Research*, Vol 2. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam: 147-188.
- Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Board Canada* 167, 310 pp.
- Vecchio, J. H., Gómez, O., Orozco, J. A., Tartaglione, J. C. & Gricman, G. 1986. Intoxicación por Veneno Paralizante de

Moluscos (Marea Roja). Medicina 46:
705-708.

Watras, C., Chisholm, S. H. & Anderson, D. M.
1982. Regulation of growth in an estuarine clone of *Gonyaulax tamarensis*: salinity-dependent temperature response. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 62: 25-37.

Wollast, R. 1973. Origine et mécanismes de l'envasement de l'estuaire de l'Escaut. Rapport de Synthèse. Ministère de Travaux Publics de Belgique.

ESTUDIOS SOBRE ALGAS MARINAS BENTONICAS EN ARGENTINA

Studies on marine benthic seaweeds in Argentina

Alicia L. Boraso de Zaixso (*) y María Liliana Quartino (**)

(*) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco, Fac. de Cs. Naturales, Departamento de Biología. Ciudad Universitaria Km 4, (9000) Comodoro Rivadavia, Provincia de Chubut, Argentina.

(**) Instituto Antártico Argentino. Cerrito 1248, (1010) Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

El objeto de este trabajo es poner al alcance de los investigadores que se inicien en el estudio de las algas marinas bentónicas en Argentina un panorama abarcativo de los estudios realizados sobre las mismas hasta la actualidad.

A tal efecto se enumeran los estudios sobre algas marinas bentónicas en Argentina desde la primera época de expediciones antárticas y subantárticas, señalándose los principales acontecimientos en cada etapa. Se señalan los aportes de las diferentes instituciones nacionales y varias contribuciones recientes desde el extranjero que presentan especial interés para el conocimiento de nuestra flora. Se ha puesto énfasis en la confección de una lista bibliográfica lo más exhaustiva posible en el aspecto florístico, incluyéndose también varias referencias que facilitan la búsqueda en aspectos aplicados.

Palabras clave: algas marinas bentónicas, expediciones, Antártida, Argentina.

ABSTRACT

The objective of this work is to give an overview of the phycological studies which could be of use to those who are interested in beginning phycological research in Argentina. With this purpose the contribution and activities developed by the main national institutions where phycological work has been done is pointed. Floristic studies on seaweeds in the continental coasts, Antarctica and Subantarctic Islands are listed as well as ecological and applied works.

Key words: seaweeds, expeditions, Antarctica, Argentine.

INTRODUCCION

Las expediciones extranjeras que estudiaron las costas de América del Sur en el siglo XIX aportaron al mundo una gran cantidad de información sobre la composición de la flora marina de esta región, habiéndose en la mayoría de los casos depositado los ejemplares tipo de aquellos primeros estudios en museos europeos. Un resumen bastante completo de las expediciones que tocaron la costa argentina, especialmente en las localidades más australes se puede consultar en Papenfuss (1964 b) y Pujals (1963 y 1977). En general los estudios sistemáticos, anatómicos y ecológicos realizados en esas expediciones han sido superados por revisiones más recientes, pero queda aún abundante información por confirmar y ampliar, no solamente acerca de las especies antárticas, subantárticas y de la Patagonia, sino también de las especies de la provincia de Buenos Aires, por lo que la consulta de los catálogos antes mencionados es básica como

punto de partida.

Se pueden distinguir dos etapas en la historia de los estudios ficológicos de nuestra región. La primera de ellas va desde 1828 a principios de la década del 60 y fue realizada por expediciones extranjeras principalmente sobre el material recolectado en la Antártida e islas subantárticas; la segunda etapa corresponde a trabajos realizados principalmente en instituciones nacionales desde 1960 en adelante.

PERIODO DE LAS EXPEDICIONES EXTRANJERAS

De las quinientas expediciones realizadas a la Antártida sólo ciento cincuenta fueron de carácter puramente científico (Ossoinak Garibaldi et al., 1950), de las cuales se detallan a continuación las que llevaron a cabo estudios ficológicos.

Durante 1828-1829 se realizó la expedición británica del "Chanticleer" bajo el mando del capitán H. Foster; según Hooker (1847) fué W. Webster, médico de a bordo, quien coleccionó

las primeras algas antárticas en los alrededores de la Tierra de Graham.

En 1837 se inició la expedición francesa integrada por las corbetas "Astrolabe" al mando de Dumont D'Urville, conocido por sus trabajos hidrográficos, y la "Zelée" al mando del capitán G. Jacquinet. A principios de 1838 fueron encontradas flotando algunas algas antárticas en el paraje de la Tierra de Luis Felipe, las que fueron descritas por J. Montagne.

Durante 1839-1843 se llevó a cabo el viaje del capitán J. Ross, con las naves "Erebus" y "Terror"; J. Hooker coleccionó dos Phaeophytas y una Rhodophyta de los alrededores de la Tierra de Graham, las que fueron descritas por Hooker y Harvey en la "Flora Antártica". Según J. Charcot, en Gain (1912), hasta fines del siglo XIX el conocimiento ficológico antártico se limitó a solo seis especies.

Por iniciativa de A. de Gerlanche de Gomery, se llevó a cabo la expedición belga entre 1897-1899. A bordo del "Belgica" se encontraba el naturalista M. Racovitza, quien realiza algunas colecciones de algas, M. Hariot describe una Rhodophyta nueva proveniente del Estrecho de Gerlanche y la denomina *Curdiea racovitzae* en su honor; se supone que el resto de la colección no fue estudiada.

La expedición del "Southern Cross" de 1898-1900, bajo la dirección de C. Borhgrevink, exploró la región de la Tierra de Victoria, la lista de las especies encontradas fué confeccionada por E. Darton.

A principios de junio de 1899, R. Scott, marino de escuela, solicitó dirigir la Expedición Antártica Británica. Entre sus objetivos estaba llevar a cabo investigaciones meteorológicas, oceanográficas, físicas y biológicas. Los preparativos realizados con el mayor detalle incluyeron la construcción de un buque, el "Discovery", especialmente diseñado para ser navegado en la Antártida. La expedición se realizó entre 1901-1904; A. Gepp, E. Gepp y P. Lemoine tuvieron a su cargo el estudio ficológico; lamentablemente el material recolectado no se conservó en buen estado.

Durante 1901-1903 se llevó a cabo la expedición sueca bajo la dirección de O. Nordenskjöld; el botánico y geólogo C. Skottsberg hizo en esa ocasión una completa colección en el estrecho de Bransfield, lamentablemente con la desaparición del buque "Antarctic", que fué apresado entre los hielos, la mayor parte de la colección ficológica se perdió. Skottsberg halló un género nuevo de Rhodophyta y dos de Phaeophyta; el estudio de las coralináceas estuvo a cargo de M. Foslie.

En el curso del viaje del "Scotia" de 1903-1904 bajo el mando W. Bruce, el botánico M. Rudmose Brown realizó una importante colección de algas en la Bahía Scotia de la isla Laurie (Islas Orcadas del Sur). A esta expedición se la conoce con el nombre "Expedición Antártica Nacional Escocesa".

Durante 1903-1905 se realizó la Primera Expedición Antártica Francesa bajo la dirección de J. Charcot. A

bordo de la goleta "Français" G. Turquet recolectó numerosos ejemplares; el estudio ficológico de esta expedición fue realizado por M. Harriot.

Tres años más tarde, desde 1908 y hasta 1910, se llevó a cabo la Segunda Expedición Antártica Francesa, en este viaje Charcot capitaneó el buque "Pourquois-Pas?" a bordo del cual iba un grupo de notables científicos, entre ellos L. Gain quien se encargó de los estudios botánicos.

En junio de 1910 zarpó el "Terra Nova" al mando de R. Scott a quien se le confió la dirección de la expedición Británica que tenía por objetivo llegar al Polo Sur. En el curso del viaje se recolectaron ejemplares que fueron estudiados por A. Gepp y E. Gepp, esta expedición finalizó en 1912.

En 1929 los gobiernos de Gran Bretaña, Australia y Nueva Zelanda subvencionaron una expedición antártica que duró dos años y se dedicó a la Antártida Oriental; la British Australian New Zealand Antarctic Research Expedition (B.A.N.Z.A.R.E.) se realizó durante 1929-1931 en el buque "Discovery" bajo la dirección de D. Mawson. Se obtuvo en el transcurso de la misma una buena colección de algas, las que fueron estudiadas por C. Skottsberg.

Durante la expedición británica "Tabarín" de 1943-1944, a bordo del "Discovery", I. Mackenzie Lamb realizó una completa colección ficológica de la Península Antártica Occidental, la cual fue estudiada por Skottsberg.

Entre 1955-1958 se llevó a cabo la expedición soviética a bordo del buque "Ob". La colección ficológica fue realizada por miembros de la expedición y estudiada por A. Zinova.

En la ciudad de París en 1962 se realizó el Primer Simposio organizado por el SCAR (Scientific Committee for Antarctic Research); en el mismo, G. Papenfuss propuso algunas recomendaciones para el inicio de estudios relacionados con algas antárticas: 1. Estudio detallado de nuevo material obtenido preferentemente de áreas donde previamente se realizaron colecciones. 2. Comparación de estos ejemplares con los tipos de las especies a la cual pertenecen. 3. Reestudio de todo el material citado para la Antártida (Papenfuss, 1964 a; Mackintosh, 1964).

Durante 1964-1965 se llevó a cabo la Campaña Antártica de verano "Botanical Survey in West Antártica" financiada por la National Science Foundation y con la colaboración de Hidrografía Naval Argentina; la misma se realizó en el Destacamento Naval Melchior y estuvo dirigida I. Mackenzie Lamb; como ficológicos participaron Lamb, Zimmerman, Delépine y Asensi.

Entre los principales países que han trabajado en ficolología marina en la zona antártica se pueden nombrar: Alemania, Argentina, Australia, Corea, Chile, Estados Unidos, Francia, Japón, Noruega, el Reino Unido y la Unión Soviética, habiéndose desarrollado estudios sobre taxonomía, ciclos de vida, biología, bioquímica, ecología y distribución de algas marinas bentó-

nicas en distintas regiones de ese continente.

El período de expediciones extranjeras permitió la realización, entre otros, de los trabajos de : Bory de Saint Vincent (1825; 1826-1828); Gaudichaud (1825, 1826); Montagne (1839, 1845); Dumont D'Urville (1841-1846); Hooker (1844-1847 y 1847); Hooker y Harvey (1845); Harvey (1847); Piccone (1886, 1889); Hariot (1887, 1889, 1891, 1892, 1895, 1907); Ardissonne (1888); Reinsch (1888, 1890); Askenasy (1889); De Toni (1889); Heydrich (1900); Svedelius (1900); de Wildeman (1900 y 1935); Foslie (1900, 1907); Holmes (1905, 1912); Gepp y Gepp (1905, 1917); Skottsberg (1906, 1908, 1921, 1923, 1941 y 1953); Reinbold (1908); Gain (1911, 1912); Lemoine (1912, 1913, 1915, 1920); Cotton (1915); Hylmö (1919, 1938); Kylin y Skottsberg (1919); Lucas (1919); Howe (1930); Taylor (1939); Levring (1945); Llaña (1948); Zinova (1958); Skottsberg y Neushul (1960); Delépine y Hureau (1963) y Delépine et al. (1965).

PERIODO DE LAS INVESTIGACIONES EN EL PAIS

Existen pocos estudios ficológicos en ambientes marinos realizados en Argentina antes de 1950 (Marelli, 1912; Spagazzini, 1923; Pontiroli, 1949).

Desde noviembre de 1968 hasta febrero de 1969 se realizó la primera estadia de investigadoras argentinas en la Antártida, participando C. Pujals del Museo Argentino de Cien-

cias Naturales Bernardino Rivadavia, donde se encuentra el material que fuera recolectado en esa oportunidad.

Probablemente el primer intento organizado a nivel gubernamental nacional argentino para formalizar el estudio de las algas se realizó en los comienzos de la década del 60, desde el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) donde se proyectó evaluar el potencial de estos recursos. Estos esfuerzos se centraron en la Estación de Biología de Puerto Deseado (Prov. de Santa Cruz) y determinaron la creación en 1962 del Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA), dependiente de INTI y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), con el apoyo de las provincias patagónicas; participó también, en una primera etapa, la Cátedra de Morfología de Criptógamas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de La Universidad Nacional de Buenos Aires. En las instalaciones de Puerto Deseado, Ushuaia y Buenos Aires del CIBIMA, se desarrolló una actividad importante en el estudio de las algas marinas bentónicas, destacándose la realización de los Cursos Latinoamericanos de Biología Marina auspiciados por UNESCO, los que se realizaron en Puerto Deseado, en número de siete, con asistencia de becarios y docentes de toda América del Sur.

Se realizaron en ese período numerosos trabajos sobre Phaeophyceae (Asensi, 1966-80; Asensi et al., 1977; Asensi y Garrone, 1972 y Asensi y Gonçalves-Carralves, 1977);

Chlorophyceae (Kühnemann, 1966; Boraso, 1970-79; Boraso y Piriz, 1975); Rhodophyceae (Mendoza 1969-1979; Piriz, 1981; Lazo, 1982); Cyanophyceae (Halperín, 1963-1976) y ecología y distribución de algas (Kühnemann 1963-1976; Hall y Boraso, 1975).

El CIBIMA funcionó hasta mediados de la década del 80; produciendo más de 200 contribuciones técnicas y científicas, de las cuales un 30% corresponden a ficología.

El principal inconveniente de este centro fue que los laboratorios principales, con mayor apoyo y equipamiento, se encontraban en Buenos Aires, muy lejos de los sitios de trabajo de campo, por lo que no se logró el asentamiento permanente de un núcleo de técnicos en la zona patagónica.

En 1972 fue organizado un laboratorio de algas en el Centro Nacional Patagónico (CENPAT), con sede en Puerto Madryn (Prov. del Chubut), Centro dependiente en una primera etapa de la Comisión Nacional de Estudios Geoheliofísicos y luego, desde 1980, del CONICET. Desde este laboratorio se pudieron encarar trabajos más aplicados, lográndose el abaratamiento relativo de la movilización del personal y un mayor contacto con el sector productivo. De esa primera época datan los trabajos de Barrales (1976) y Barrales y Lobban (1975).

Existen además, actualmente, núcleos permanentes de investigación en algas marinas bentónicas, en la Universidad Nacional de la Patagonia

en Comodoro Rivadavia (Chubut) y también en el Centro Austral de Investigaciones (CADIC) en Ushuaia (Tierra del Fuego).

Desde la década del 60 se trabaja en la Sección de Ficología del Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires, habiéndose allí organizado el herbario de algas marinas más importante del país y realizado interesantes aportes a la sistemática de las algas rojas (Pujals 1960, 1961, 1963, 1967, 1968, 1970, 1977).

En el Museo de La Plata se publicaron algunos trabajos realizados en el litoral de la provincia de Buenos Aires (Cabrera, 1968; 1970 a y 1970 b; Sar, 1985 a y b; Sar et al., 1984; Parma et al., 1987).

También se ha comenzado a trabajar en el Instituto Antártico Argentino en aspectos de la taxonomía y ecología de las algas antárticas y patagónicas (Quartino, 1990)

Piriz (1972); D' Antoni, (1973); Kreibohm de Paternoster y Escofet (1976); Boraso de Zaixso y Zaixso (1979); Elías (1981) y López Gappa y Romanello (1985), han realizado contribuciones acerca de las relaciones biológicas de las algas entre sí y con otros organismos. También en algunos trabajos ecológicos generales realizados en el país se han incluido listas de algas con observaciones sobre sus distribuciones las cuales pueden resultar de interés como : Olivier et al. (1966); Ragonese y Piccinini (1972); Otaegui y Zaixso (1974); Hall y Boraso (1975); Zaixso y Pastor (1977) Zaixso et al. (1978) y López Gappa et al.

(1982).

Además de los trabajos botánicos y ecológicos se han producido en el país trabajos de índole aplicada como los realizados sobre *M. pyrifera* (cachiyuyo). Esta alga se encuentra formando bosques costeros, arraigados aproximadamente hasta los veinte metros de profundidad. La biomasa presente se puede estimar a través de la superficie cubierta por los bosques, su densidad y la biomasa promedio por planta (Hall y Boraso, 1981). Esta especie ha sido estudiada especialmente en sus aspectos morfológicos (Accorinti, 1960; van Tussenbroek, 1989); ecológicos (Kühnemann, 1963 y 1970 a; Barrales y Lobban, 1975); evaluativos (Barrales, 1976; Boraso y Elías, 1980; Hall, 1976 y 1980 a y b; Krepper y Hall, 1976; Boraso et al., 1982; Pertini et al., 1980) y reproductivos (Boraso y Paternoster, 1980). También se han llevado a cabo trabajos técnicos sobre secado (Chirife y Gardner, 1968).

Sobre *Gracilaria verrucosa*, que es el alga más importante de Argentina desde el punto de vista económico, se han realizado varios trabajos poblacionales (Boraso, 1983, 1984, 1987, 1989b; Boraso y Paternoster, 1985).

Estudios sobre la ecología de *Gigartina skottsbergii* han sido realizados por Piriz (12th Intl. Seaweed Symp., San Pablo, 1986 y Piriz, Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn, 1991).

Aunque las algas rojas *Ahnfeldtia*; *Gymnogongrus* y *Nothogenia* (= *Chaetangium*) producen coloides interesan-

tes, sus poblaciones no son abundantes. *Nothogenia fastigiata* y *Gymnogongrus* están siendo estudiadas en Chubut (Kreibohm de Paternoster y Espíndola, Primera Reunión Argentina de Acuicultura, Bariloche, 1987; Kreibohm de Paternoster et al., 12th Intl. Seaweed Symp., San Pablo, 1986 y Kreibohm de Paternoster, com. pers.).

Las especies de *Iridaea* han sido comercializadas normalmente mezcladas con *Gigartina skottsbergii*. Las especies de este género han sido estudiadas desde el punto de vista taxonómico (Pujals, com. pers.) En nuestro país se realiza un consumo incipiente de *Porphyra*; se pueden mencionar los trabajos de Piriz (1981, 1988, 1989) sobre taxonomía y cultivo de este género.

Revisiones sobre ficología en Argentina desde diversos aspectos han sido realizadas por Accorinti (1963); Piriz (1972 y 1988); Halperin et al. (1974); Halperín y Boraso (1974-1976); Halperin et al. (1978); Mendoza (1978); Rojkind (1977 a, b y c); Delgado de Layño (1980) y Boraso (1986 y 1989 a).

Tanto desde el CIBIMA, como desde el CENPAT se han realizado aportes a la química de algas, preferentemente desde el punto de vista aplicado (Duville, J., 1977; Duville y Duville, 1972, 1974 y 1975; Duville, C. et al., 1974 y 1976; Duville, C. y Nadin, 1975; Krivoruchko y Duville, C., 1973; D'Ignoti, 1978 y 1983). Los principales trabajos en química de ficocoloides de rodofitas han sido realizados desde la

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), especialmente en el laboratorio de Química Orgánica, entre sus numerosas contribuciones se pueden señalar las de Cerezo (1972, 1973 y 1974); Cerezo et al. (1971); Matulewick y Cerezo (1975, 1979, 1980 a y b); en Cerezo (1986) se pueden consultar los avances logrados por este grupo hasta esa fecha.

Dado que es imposible brindar en el espacio con que se cuenta todo el detalle sobre los trabajos realizados en Argentina en aspectos aplicados nos remitimos a tal efecto a Halperín y Boraso (1974-1976) y Halperin et al. (1978). En esta serie de trabajos se proporciona la lista bibliográfica sobre aplicaciones de algas marinas bentónicas, con énfasis en los estudios realizados en el país, aún los inéditos. Entre estos trabajos nacionales podemos destacar los realizados sobre alimentación animal y medicina veterinaria (Carrazzoni et al., 1963; Cincioni, 1964; Caillaud, 1967; Cordioli, 1968; Paoli, 1969 y 1970; Rozados, 1970; Galofré, 1971 y Toledo Alvarez, 1973); se puede citar asimismo como de interés, el reporte de Darchez y Cruset (1968) sobre aplicaciones en lepra.

Entre otros aportes recientes de interés directo para los estudios ficológicos en nuestro país, podemos mencionar a los de Joly et al. (1964); Delépine y Asensi (1975 y 1978); Barrales y Lobban (1975); Ohno (1976); Searles (1978); Moe y Silva (1979 a y b, 1981 y 1989); Brauner (1979); Hay (1988); Moe (1986); van

Tussenbroek (1989); Bird y Rice (1990); Scrosati (1991) y Rice y Bird (1990).

Para la región antártica se pueden señalar varios trabajos recientes de interés en el campo de la fisiología y ecofisiología como los de Clayton y Wiencke (1990); Dopfner et al. (1990); Karsten et al., (1990 a y b y 1991); Lara et al. (1989); Müller et al. (1990); Richardson (1979); Thomas y Wiencke (1991); Wiencke (1988; 1990 a y b); Wiencke y Dieck (1989 y 1990) y Wiencke et al. (1991).

BIBLIOGRAFIA

- Accorinti, J. 1960. Observaciones sobre el aparato secretor y conductor de *Macrocystis pyrifera*. Com. Mus. Arg. Cs. Nat. B. Rivadavia 1 (8): 11-20.
- Accorinti, J. 1963. Recursos Acuáticos vivos. Algas marinas. Consejo Federal de Inversiones. Ser. Eval. Recur. Nat. Argentinos 7 (3) sec. 10 :219-256.
- Ardissone, F. 1888. Le Alghe della Terra del Fuoco raccolte dal Prof. Spegazzini. Rend. R. Ist. Lombardo Sci. Lett. II 21 (4): 208-215.
- Asensi, A. O. 1966 a. Sobre la presencia de *Pylaiella littoralis* (L.) Kjellman en la Antártida. Contrib. Inst. Antártico Argentino 101, 14 pp.
- Asensi, A. O. 1966 b. Guía para reconocer los géneros de algas pardas de la Argentina. Contribución del Instituto Antártico Argentino 103, 51 pp.
- Asensi, A. O. 1971 a. Un orden de algas pardas nuevo para la Argentina (Cutleriales). Darwiniana 16 (3-4): 435-442.

- Asensi, A. O. 1971 b. La función de las papilas de *Cladothele* Hook et Harv. (Phaeophyta). *Physis* 30 (81): 539-542.
- Asensi, A. O. 1972. Dos géneros de algas pardas nuevos para Patagonia y el resultado de su cultivo "in vitro". (*Feldmannia* y *Haloglossum*, Phaeophyta). *Darwiniana* 17: 358-377.
- Asensi, A. O. 1973 a. *Sorocarpus*, un nuevo género de alga parda para la Argentina (Phaeophyta, Ectocarpales). *Physis* sec. A 32 (85): 311-316.
- Asensi, A. O. 1973 b. Representantes de género *Giffordia* (Batters) Hamel en Argentina (Phaeophyta, Ectocarpales). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 15 (1) : 77-84.
- Asensi, A. O. 1973 c. El ciclo de vida del alga marina *Lessonia fuscescens* Bory (Phaeophyta, Laminariales). *Darwiniana* 18 (1-2) : 162-172.
- Asensi, A. O. 1973 d. Una especie de alga phaeophyta nueva para Argentina: *Myriogloia major* spec. nov. y el resultado de su cultivo "in vitro". *Darwiniana* 18: 153-161.
- Asensi, A. O. 1974 a. Observaciones sobre la propagación vegetativa de dos algas pardas (Phaeophyta). *Physis* sec. A. 33 (86): 17-21
- Asensi, A. O. 1974. Observaciones sobre la citología y morfogénesis de los esporocistos anormales de *Ectocarpus dimorphus* Silva (Phaeophyta, Ectocarpales). *Physis* sec. A 33 (86) : 139-147.
- Asensi, A. O. 1975. Observations sur la phéophycée australe: *Corycus lanceolatus* Skottsb. *Botaniste* 42: 153-166.
- Asensi, A. O. 1975. La estructura, la distribución y el cultivo de *Scytothamnus fasciculatus* (Hook et Harv.) Cotton (Phaeophyta). *Physis* sec. A 34 (89): 269-282.
- Asensi, A. O. 1976 a. Dos algas marinas nuevas para Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 17 (1-2): 51-62.
- Asensi, A. O. 1976 b. Observaciones sobre *Cladothele decaisnei* Hook et Harvey (Phaeophyta). *Physis* sec.A 35 (90): 1-14.
- Asensi, A. O. 1978. Observaciones sobre *Chordaria linearis* (Hook. et Harv.) Cotton (Phaeophyta) y su desarrollo en cultivo. *Darwiniana* 21 (2-4): 331-342.
- Asensi, A. O. 1980. Observaciones sobre la alternancia de generaciones de dos algas pardas (*Scytoisiphon*, Phaeophyta) de la región patagónica. *Darwiniana* 22 (4): 399-425.
- Asensi, A. O., Delépine, R. & Guglielmi G. 1977. Nouvelles observations sur l' structure du plastidome des Phéophycées. *Soc. Phycol. France Bull.* 22: 192-205.
- Asensi, A. O. & Garrone, D. 1972. Una nueva especie de alga parda para Argentina (*Acinetospora*, Phaeophyta). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 15 (2-3): 277-280.
- Asensi, A. O. & Gonçalves Carralves, M. 1972. Una nueva especie de alga parda: *Desmarestia patagonica* Asensi sp. nov. (Phaeophyta, Desmarestiales). *Darwiniana* 17: 378-383.
- Askenasy, E. 1889. Algen in Die Forschungreise S. M. E. "Gazelle". *Botanik* 4 (2): 1-58, 12 pl. (Berlin).
- Barrales, H. 1976. Relevamiento de *Macrocystis pyrifera* y normas para su explotación. *Inf. Téc. CNP* 1.3.1, 74 pp.
- Barrales, H. & Lobban, C. 1975. The comparative ecology of *Macrocystis pyrifera* with emphasis on the forest of

- Chubut . J. Ecol. 63: 657-677.
- Bird, C. J. & Rice, E. L. 1990. Recent approaches to the taxonomy of the Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta) and the *Gracilaria verrucosa* problem. *Hydrobiologia* 204/5: 111-118.
- Boraso, A. L. 1970. Sobre la presencia de *Blidingia minima* var *minima* (Chlorophyta) en la Argentina. *Physis* 30 (80): 539-542.
- Boraso, A. L. 1973. *Pilinia novaezealandiae* (Chapman) Papenfuss et Fan (Chlorophyta) en la Argentina. *Physis* sec. A 32 (84): 47-50.
- Boraso, A. L. 1974. El género *Rams* Chapman en Argentina. *Physis* 33 (86): 33-35.
- Boraso, A. L. 1974. Los géneros *Enteromorpha*, *Blidingia* y *Percursaria* (Chlorophyta) en el litoral argentino. *Darwiniana* 19: 285-311.
- Boraso, A. L. 1975. *Prasinocladus marinus* (Cienk.) Waern (Prasinovolvocales, Chlorophyta) en la Argentina. *Physis* sec. A 34 (88): 207-209.
- Boraso, A. L. 1977. Reproducción de Ulvales de Puerto Deseado (prov. de Sta. Cruz, Rep. Argentina). II. *Monostroma undulatum* Wittrock. *Physis* sec. A 36 (92): 1-7.
- Boraso, A. L. 1977. El género *Ulva* (Algae, Chlorophyta) I. *Ulva* en Puerto Deseado (provincia de Santa Cruz). *Darwiniana* 21 (1): 162-171.
- Boraso, A. L. 1979. Reproducción de Ulvales de Puerto Deseado (prov. de Sta Cruz) I. Consideraciones generales y reproducción en *Enteromorpha*. *Darwiniana* 22 (1-3): 241-253.
- Boraso, A. L. 1983. Biología y Ecología de *Gracilaria verrucosa*. Tesis Doctorado, Univ. Nac. Buenos Aires, Fac. Ciencias Exactas y Naturales, 172 pp.
- Boraso, A. L. 1984. Crecimiento de *Gracilaria verrucosa* en condición suspendida. Mem. de la Sociedad Latinoamericana de Acuicultura 5 (3): 415-418.
- Boraso, A. L. 1986. Seaweed exploitation in Argentina. *Infofish Marketing Digest* 5: 47-48.
- Boraso, A. L. 1987. *Gracilaria verrucosa* in Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. I. Population parameters and environmental factors. *Hydrobiologia* 151/152: 239-244.
- Boraso, A. L. 1989 a. Cultivo de algas marinas bentónicas. En Secretaría de Investigación Centro Universitario Bariloche, Univ. Nac. Comahue (ed.), *Panorama actual de la acuicultura en la Argentina*. Cuaderno Universitario 17: 1-8.
- Boraso, A. L. 1989 b. Ecological considerations for the possibility of culturing *Gracilaria verrucosa* in Argentina. En E. C. de Oliveira, E. Kautsky (ed.), *Cultivation of Seaweeds in Latin America*. International Foundation of Science, Brasil: 51-58.
- Boraso, A. L. & Elías, I. 1980. Observaciones preliminares sobre los bosques de *Macrocystis pyrifera* de los alrededores de Puerto Deseado. *Contrib. CENPAT* 35, 12 pp.
- Boraso, A. L. & Paternoster, I. 1980. Observaciones preliminares sobre la reproducción de *Macrocystis pyrifera* en la costa argentina. *Contrib. CENPAT* 30, 9 pp.
- Boraso, A. L. & Paternoster I. 1985. Demografía, reproducción y propagación en poblaciones de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss de la provincia del Chubut (Rep. Argentina). I. Golfo

- Nuevo. Contrib. CENPAT 99, 26 pp.
- Boraso, A. L. & Piriz, M. L. 1975. Las especies del género *Codium* (Chlorophyta) en el litoral argentino. Physis sec. A 69: 245-256.
- Boraso, A. L. & Taylor, R. 1980. Dinámica de los bosques de *Macrocystis pyrifera* en Bahía Camarones (Chubut). Resultados de las campañas I y II (8/77-5/78 y 7/78-4/79). Contrib. CENPAT 24, 16 pp.
- Boraso, A. L. & Zaixso, H. E. 1979. *Coccomyxa parasitica* endófito en *Mytilus edulis*. Physis 38 (94): 131-136.
- Boraso, A. L., Zaixso, H. E. & Taylor, R. 1982. Cortes experimentales en bosques de *Macrocystis pyrifera* en Bahía Camarones (prov. de Chubut, Rep. Argentina). Contrib. CENPAT 67, 17 pp.
- Bory de Saint Vincent, J. B. G. 1825. Cryptogamie. En J. S. C. Dumont D'Urville, Flore des Iles Malouines. Mém. Soc. Linn. Paris 4: 1-56.
- Bory de Saint Vincent, J. B. G. 1826. Cryptogamie. En J. S. C. Dumont D'Urville, Flore des Malouines. Mém. Soc. Linn. Paris 4: 573-621.
- Bory de Saint Vincent, J. B. G. 1826-1828. Cryptogamie. En L. I. Duperrey, Voyage autour du monde exécuté par ordre du Roi, sur la corvette de sa majesté "La Coquille" pendant les années 1822-1825, 2 (1): 1-301. 24 pl. (Paris).
- Brauner, J. F. 1979. Developmental morphology and taxonomy of *Mediothamnion flaccidum* (Hooker Harvey) comb. nov. (Ceramiaceae, Rhodophyta) from Southern America. Phycologia 18 (4): 338-346.
- Cabrera, S. M. 1968. *Bachelotia antillarum* (Grun.) Gerloff en Argentina (Phaeophyta, Ectocarpaceae). Rev. Mus. La Plata (n.s.) Bot. 11: 17-22.
- Cabrera, S. M. 1970 a. Sobre el ciclo biológico de *Giffordia mitchellae* (Harvey) Hamel (Phaeophyta, Ectocarpales). Bol. Soc. Arg. Bot. 13 (1): 31-41.
- Cabrera, S. M. 1970 b. Estudio anatómico, morfológico y taxonómico de las Phaeophyta de Mar del Plata. Tesis Doctoral, Univ. Nac. La Plata, Fac. Cs. Nat. y Museo, 279.
- Caillaud, H. 1967. Alimento equino de trabajo con poliestructos de algas marinas. Rev. Militar 15 (75): 10.
- Carrazzoni, J. A., Casal, J. J. & García, P. 1963. Algas patagónicas como suplemento alimenticio para ovinos. Rev. Invest. Ganadera (INTA) 17: 177-188.
- Cerezo, A. 1972. The fine structure of *Chaetangium fastigiatum* xylan: studies of the sequence and configuration of the (1-3) linkages. Carbohydr. Res. 22: 209-211.
- Cerezo, A. 1973. The carrageenan system of *Gigartina skottsbergii* S. et G. 3: methylation analysis of the fraction precipitated with 0,3-0,4 M potassium chloride. Carbohydr. Res. 26: 335-340.
- Cerezo, A. 1974. The carrageenan system of *Gigartina skottsbergii* S. et G. 4: methylation, analysis of a partially desulphated derivative. Carbohydr. Res. 36: 201-204.
- Cerezo, A. 1986. Perspectivas de la utilización de ficocoloides de Rodofitas Argentinas. Monog. Biol. Univ. Católica de Chile 4: 111-127.
- Cerezo, A., Lezerovich, A. & Labriola, R. 1971. A xylan from the red seaweed *Chaetangium fastigiatum*. Carbohydr. Res. 19: 289-296.
- Cincioni, A. S. 1964. Algas marinas en la

- alimentación del ganado. An. Soc. Cient. Arg. 177 (1-6): 45-56.
- Cinelli, F., Mendoza, M. L. & Cabioch, J. 1989. Note sur quelques espèces de corallinacées (Rhodophyta) recoltées dans l'Antarctique. Phycologia 28 (1): 136-139.
- Clayton, M. N. & Wiencke, C. 1990. The anatomy, life history and development of the Antarctic brown algae *Phaeurus antarcticus* (Desmarestiales, Phaeophyceae), Phycologia 29 (3): 303-315.
- Cordioli, E. L. 1968. Preparación de suero precipitante antiequino; influencia comparada de varias sustancias activantes. Rev. Militar Veterinaria, Bs. As. 16 (77): 1-4.
- Cotton, A. D. 1915. Cryptogams from the Falkland Islands collected by Mrs. Vallentin. J. Linn. Soc. Bot. 43: 137-231, 7pls.
- Chirife, J. & Gardner, R. 1968. Características del secado de algas marinas de Argentina. Ind. Quim. Bs.As. 26 (6): 347-350.
- D'Antoni, E. 1973. Sobre un interesante complejo epifítico en *Codium vermilara* (Chlorophyta). Bol. Soc. Arg. Bot. 15 (2-3): 157-174.
- Darchez, J. O. & Cruset, C. A. 1968. Ulceras en enfermos de lepra y su enfoque terapéutico etiopatogénico. La Semana Médica Argentina. 133 (23): 788-790.
- Delépine, R. & Asensi A. O. 1975. *Asteronema* nov. gen. nouveau genre de Phéophycée australe. Bull. Soc. Bot. France 122 (7-8): 295-304.
- Delépine, R. & Asensi, A. O. 1978. Reactions ecophysiologiques et variations morphogénétiques des *Adenocystis* et *Utriculidium* (Pheophycées). Rev. Alg. (N. S.) 13 (1): 43-85.
- Delépine, R. & Hureau, J. 1963. La végétation marine dans l' Archipel de Pointe Géologie (Terre Adélie) (Aperçu préliminaire). Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris Sér. 2, 35: 108-115.
- Delépine, R., Mackenzie Lamb, I. & Zimmerman, M. H. 1966. Preliminary report on the marine vegetation of the Antarctic Peninsula. Proc. of the 5th. Intl. Seaweed Symp.: 107-116.
- Delgado de Layño, A. M. 1980. Recopilación de patentes sobre aprovechamiento industrial de las algas marinas bentónicas y de sus productos extractables. I: 1949-1953. Contrib. Téc. CIBIMA 35, 74 pp.
- Delgado, A. M. A. & Duville, C. A. 1977. Estudio de la composición química de *Codium fragile* (Suringar) Hariot (Chlorophyta) de Puerto Deseado (Prov. de Sta. Cruz, Argentina). Contrib. Téc. CIBIMA 31, 9 pp.
- De Toni, G. B. 1889. Uber einige Algen aus Feuerland un Patagonien. Hedwigia 28: 24-26.
- D'Ignoti, G. 1978. Influencia de las impurezas en la expresión del contenido de ácido algínico. Contrib. CENPAT 21, 12 pp.
- D'Ignoti, G. 1983. El agar de *Gracilaria verrucosa* argentina. I: Variación estacional cuantitativa del agar. Contrib. CENPAT 80, 8 pp.
- Dopfner, M., Wiencke, C. & Kirst, G. O. 1990 Calcium compartmentation in Antarctic Brown algae. Ultramicroscopy 32: 7-11.
- Dumont D'Urville, J. S. C. 1841-1846. Voyage au Pôle sud et dans l'Océanie sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée, exécute par ordre du Roi pendant les années 1837-38-39-40. Paris, 1841-46,

- 20 vol y 1 atlas.
- Duville, C. A. & Duville, J. L. 1972. Distribución del contenido de potasio en *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia fuscescens*. Contrib. Tec. CIBIMA 12, 4 pp.
- Duville, C. A. & Duville, J. L. 1974. La composición química de *Lessonia fuscescens*. Contrib. Téc. CIBIMA 15, 7 pp.
- Duville, C. A. & Duville, J. L. 1975. Estudios básicos sobre ácido algínico de algas pardas del litoral patagónico. 2: solubilización, decoloración y precipitación ácida. Contrib. Téc. CIBIMA 17, 8 pp.
- Duville, C. A., Duville, J. L. & Nadin, A. O. 1976. Estudio del ácido alginico del alga parda *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot. Contrib. Téc. CIBIMA 22, 5 pp.
- Duville, C. A., Duville, J. L. & Panzarasa, E. H. 1974. Estudios básicos sobre ácido algínico de algas pardas del litoral patagónico. 1: pretratamiento ácido, su influencia y aplicación. Contrib. Téc. CIBIMA 16, 13 pp.
- Duville, C. A. & Nadin, A.O. 1975. Estudios básicos sobre ácido algínico de algas pardas del litoral patagónico. 3: pruebas finales de extracción de ácido algínico en el laboratorio y recuperación de subproductos. Contrib. Téc. CIBIMA 18, 23 pp.
- Duville, J. L. 1977. Variación de la composición química de una planta de *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot. Contrib. Téc. CIBIMA 21, 9 pp.
- Eliás, I. 1981. Estudios sobre la población del isópodo *Limnoria (Phycolimnoria) chilensis* Menzies, asociado al grampon de *Macrocystis pyrifera*. Physis sec. A 40 (98): 33-42.
- Foslie, M. 1900. Calcareous algae from Fuegia. En O. Nordenskjöld, Wiss. Ergeb. Schwed. Sudp. Exped. Magellansländern 1895-1897. Botanik 3: 65-75. Stockholm.
- Foslie, M. 1907. Antarctic and Subantarctic Corallinaceae. En O. Nordenskjöld, Wiss. Ergeb. Schwed. Sudp. Exped. 1901-1903. Botanik 4 (5): 1-16, 2 pls. Stockholm.
- Fredericq, S., Hommerstand, M. H. & Leister G. L. 1992. Morphology and systematics of *Acanthococcus antacticus* (Cystocloniaceae, Rhodophyta). Phycologia 31 (1): 101-108.
- Gain, M. L. 1911. Note sur trois espèces nouvelles d'algues marines provenant de la région antarctique sud-américaine. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 17 (6): 482-484.
- Gain, M. L. 1912. La flore algologique des régions antarctiques et subantarctiques. En J. B. Charcot, Deuxieme expedition antarctique francaise 1908-1910. Sci. Nat. Doc. Sci. Paris: 1-218, 8 pl., 1 cart.
- Galofré, E. J. 1971. Ficocoloides quelatados, nueva terapeutica en veterinaria. Avance rural (junio): 10, 11 y 30.
- Gaudichaud, C. 1825. Rapport sur la Flore des Iles Malouines. Ann. Sci. Nat. 5: 89-110.
- Gaudichaud, C. 1826. Botanique. En L. C. Freycinet, Voyage autour du monde fait par la ordre du Roy sur les corvettes "L'Uranie" et "Le Physicienne" pendant les années 1817-1820, 4, vii + 522 pp, 120 pl.
- Gepp, A. & Gepp, E. S. 1905. Antarctic algae.

- List of Marine algae from the South Orkneys by the Scottish Antarctic Expedition. J. Bot. London 43: 105-109, 1 pl.
- Gepp, A. & Gepp E. S. 1917. Marine Algae in British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, 1910, Bot. 2: 17-22. London.
- Halperin, D. R. de 1963. Cianofíceas marinas de Puerto Deseado (Argentina). I. *Dermocarpa solitaria* Collins et Harvey. Darwiniana 12 (4): 568-572.
- Halperin, D. R. de 1967. Cianofíceas marinas de Puerto Deseado. (Prov. de Sta. Cruz, Argentina) II. Darwiniana 14 (2-3): 273-354.
- Halperin, D. R. de 1969. Algunas cianofíceas de biodermas continentales y marinos nuevas para la Argentina. Darwiniana 15 (3-4): 363-373.
- Halperin, D. R. de 1970. Cianofíceas marinas del Chubut (Argentina). I. Golfo San José, Golfo Nuevo y alrededores de Rawson. Physis sec. A 30 (80): 33-96.
- Halperin, D. R. de 1971. Las algas en la alimentación humana. Contrib. Tec. CIBIMA 10, 39 pp.
- Halperin, D. R. de 1974. Cianofíceas marinas de Puerto Deseado (Provincia de Santa Cruz, Argentina). III. Physis sec. A 33 (87): 465-482.
- Halperin, D. R. de 1976. Cianofíceas marinas del Chubut. II. Isla de Los Pájaros. Bol. Soc. Arg. Bot. 17 (1-2): 183-189.
- Halperin, D. R. de, Asensi, A. O. & Boraso, A. L. 1974. Informe preliminar sobre la distribución de algunas algas de interés industrial en la costa patagónica. Contrib. Téc. CIBIMA 13, 32 pp.
- Halperin, D. R. de & Boraso, A. L. 1974 a. Bibliografía preliminar sobre aprovechamiento e industrialización de algas marinas bentónicas. Contrib. Tec. CIBIMA 8, 152 pp.
- Halperin, D. R. de & Boraso, A. L. 1974 b. Bibliografía preliminar sobre aprovechamiento e industrialización de algas marinas bentónicas. Supl. 1. Contrib. Téc. CIBIMA 14, 68 pp.
- Halperin, D. R. de & Boraso, A. L. 1976. Bibliografía preliminar sobre aprovechamiento e industrialización de algas marinas bentónicas. Supl. 2. Contrib. Téc. CIBIMA 23, 82 pp.
- Halperin, D. R. de, Piriz, M. L. & Rojkind A. R. 1978. Bibliografía preliminar sobre aprovechamiento e industrialización de algas marinas bentónicas. Supl. 3. Contrib. Tec. CIBIMA 27, 147 pp.
- Hall, M. A. 1976. Métodos para la evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. I. El uso de la película infrarroja en la medición de densidad con fotografía aérea. Physis sec. A 35 (91): 103-107.
- Hall, M. A. 1980 a. Métodos para la evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. III. Consideraciones biométricas. Contrib. CENPAT 29, 10 pp.
- Hall, M. A. 1980 b. Evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. Costa de la Prov. del Chubut entre Pta. Lobos y Pta. Gaviota. Contrib. CENPAT 31, 5 pp.
- Hall, M. A. & Boraso, A. L. 1975. Clasificación de asociaciones vegetales bentónicas por métodos objetivos; aplicación al mediolitoral de una playa rocosa. Physis 34 (88): 31-47.
- Hall, M. A. & Boraso, A. L. 1981. Ciclo de los bosques de *Macrocystis pyrifera* en Bahía Camarones, prov. del Chubut,

A.L.Boraso de Zaixso y M.L.Quartino: Algas bentónicas.

- Argentina. Ecosur 6 (12): 165-184.
- Hariot, P. 1887. Algues magellaniques nouvelles. J. Bot. Paris 1: 55-59, 72-74.
- Hariot, P. 1889. Algues. En Mission Scientifique de Cap Horn (1882-83). Bot. 5: 1-109, 9 pl.
- Hariot, P. 1891. Contribution a la flore cryptogamique de la Terre de Feu. Bull. Soc. Bot. France 38: 416-422.
- Hariot, P. 1892. Complément a la flore algologique de la Terre de Feu. Notarisia 7: 1427-1435.
- Hariot, P. 1895. Nouvelle contribution a l'étude des algues de la région magellanique. J. Bot. Paris 9: 95-99.
- Hariot, P. 1907. Algues. En J. Charcot, Expédition antarctique française (1903-1905). Sci. Nat. Doc. Sci.: 1-9. Masson et Cie.
- Harvey, W. H. 1847. Nereis Australis, or algae of the southern ocean. viii + 124 pp, 50 pl. Londres.
- Hay, C. H. 1938. The occurrence of *Durvillaea antarctica* (Durvilleales, Phaeophyta) at South Georgia, South Atlantic Ocean. Phycologia 27 (3): 424-427.
- Heydrich, F. 1900. Les Lithothamniées de l'expédition antarctique. En E. de Wildeman, Expédition antarctique belge. Note préliminaire sur les algues rapportées par M. E. Racovitza, nat. de l'expédition. Bull. Class. Sci. Acad. Roy. Belgique 1900 7: 560-566.
- Holmes, E. M. 1905. Some South Orkney algae. J. Bot. London 43: 196-198.
- Holmes, E. M. 1912. Some South Orkney Algae. En W.S. Bruce, Rep. on the Sci. Res. of the Voyage of S.Y. "Scotia" during the years 1902-1903, and 1904. Botany 3: 87-88. Edinburgh.
- Hooker, J. D. 1844-1847. The botany of antarctic voyage. I. Flora antarctica. 1: xii + 208, 80 pl., 2: 209-574, 28 pl.
- Hooker, J. D. 1847. The botany of the Antarctic voyage of H.M.S. "Erebus" and "Terror" in the years 1839-43. Flora Antarctica; part 2; Botany of Fuegia, The Falklands; Kerguelen Island, etc. (1845-47). Algae :454-502, pls. 165-194. London.
- Hooker, J. D. & Harvey, W. H. 1845. Algae antarctica discovered during the voyage of H.M. discovery Ships "Erebus" and "Terror". J. Bot. London 4: 249-276.
- Howe, M. 1930. Notes on the algae of Uruguay. Bull. Torrey Bot. Club 52: 605-610., 1 pl.
- Hylmö, D. 1919. Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen. III. Chlorophyceen. En O. Nordenskjöld Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Südpolar Expedition 1901-1903. 4: 2 (16), 20 pp, 33 fig.
- Hylmö, D. 1938. Botanische Ergebnisse der schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande, 1907-1909. XI. Meeresalgen 3 Chlorophyceae. K. Sv. Vet. Akad. Handl. ser.3, 17 (1), 23 pp., 5 fig.
- Iglesias, M. Y. & Mendoza M. L. 1981. Estudios sobre los componentes minerales de aplicación agrícola de *Corallina officinalis* L. y *Bossiella orbigniana* (Dcne.) Silva ssp. *orbigniana*, con especial referencia a la variación estacional del contenido de carbonato de calcio. Contrib. Téc. CIBIMA 34, 12 pp.
- Joly, A. B., Cordeiro, M. & Yamagushi N. 1964. La estructura y reproducción de *Acan-*

- thococcus antarcticus* Hooker et Harvey. Boletín del Instituto de Biología Marina de Mar del Plata 5, 10 pp.
- Karsten, U., Wiencke, C. & Kirst, G.O. 1990 a. The effect of light intensity and daylength on the β -dimethylsulphopropionate (DMSP) content of marine algae from Antarctic. Plant Cell and Environment 13: 898-993.
- Karsten, U., Wiencke, C. & Kirst, G. O. 1990 b. The β - dimethylsulphopropionate (DMSP) content of macroalgae from Antarctic and South Chile. Bot. Mar. 33: 143-146.
- Karsten, U., Wiencke, C. & Kirst, G. O. 1991. Growth pattern and β -dimethylsulphopropionate (DMSP) content of green macroalgae at different irradiances. Mar. Biol. 108: 151-155.
- Klema, M. F. & Hallam, N. D. 1988. Standing crop of *Desmarestia antarctica* (Chamisso) Harriot (Phaeophyta) on the Australian sub antarctic Macquarie and Heard Island. Phycologia 27 (4): 505-510.
- Kreibohn de Paternoster, I. & Escofet, A. M. 1976. La fauna de anfipodos asociados a los bosques de *Macrocystis pyrifera* en el Chubut. *Ampithoe femorata* (Krøyer) (Ampithoidae) y *Bircenna fulva* Chilton (Eophliantidae). Physis sec.A 35 (90): 77-91.
- Krepper, C. M. & Hall, A. M. 1976. Métodos para la evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. II. El uso de filtros en fotografía aérea para la medición de bosques. Physis 35 (91): 109-113.
- Krivoruchco, D. & Duville, C. A. 1973. Estudio comparativo de la viscosidad en alginatos de diferentes algas pardas de la Argentina. Contrib. Tec. CIBIMA 9, 11 pp.
- Krivoruchco, D. & Piriz, M. L. 1976. Análisis químico y estudio morfológico de *Porphyra columbina* Mont., en distintas épocas del año. Semana de la Oceanografía, Bs. As., Nov. de 1976.
- Kühnemann, O. 1963. Penetración de *Macrocystis pyrifera* en la Ría de Puerto Deseado. Bol. Soc. Arg. Bot. 10 (2-3): 105-112.
- Kühnemann, O. 1966. Clorofíceas nuevas o interesantes de Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot. 11 (1): 26-38.
- Kühnemann, O. 1969 a. Vegetación marina de la Ría de Puerto Deseado. Opera Lilloana, Tucumán 17: 123 pp. 103 fotos, 11 láminas, 29 fig.
- Kühnemann, O. 1969 b. Observaciones de los límites del piso mesolitoral en el dominio Atlántico Austral Americano. Physis 28 (77): 331-149.
- Kühnemann, O. 1970 a. Algunas consideraciones sobre los bosques de *Macrocystis pyrifera*. Physis 29 (79): 273-296.
- Kühnemann, O. 1970 b. La importancia de las algas marinas en la Argentina. Contrib. Téc. CIBIMA 5, 33 pp.
- Kühnemann, O. 1972. Bosquejo fitogeográfico de la vegetación marina del litoral argentino. Physis 31 (82): 117-142 y 31 (83): 295-325.
- Kühnemann, O. 1976. Observaciones ecológicas sobre la vegetación marina y terrestre de la Isla de los Estados (Tierra del Fuego, Argentina). Ecosur 3 (6): 121-248.
- Kylin, H. & Skottsberg, C. 1919. Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen. II. Rhodophyceen. En O.Nordensjöld, Wiss. Ergeb. schwed. Südpolar Exped. 1901-1903, 4 (15): 1-

- 88, 1pl.
- Lara, R. J., Wiencke, C. & Ernst, W. 1989. Association between exudates of brown algae and polychlorinated biphenyls. *J. Applied Phycology* 1: 267-270.
- Lazo, M. L. 1982. Novedades en Rhodophyta argentinas. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 21 (1-4): 65-80.
- Lemoine, P. 1912. Algues calcaires (Melobesiées) recueillies par l'Expédition Charcot 1908-1910. *C. R. Acad. Sci. Paris* 154: 1423-1434.
- Lemoine, P. 1913. Melobesiées. Révision de Mélobesiées antarctiques. En J. Charcot, Deuxième Expéd. antarct. franç. 1908-1910, 67 pp., 2 pl. Masson et Cie.
- Lemoine, P. 1915. Melobesiae. En A. D. Cotton, Cryptogams from the Falkland Island. *J. Linn. Soc. London* 43: 193-200.
- Lemoine, P. 1920. Botanische Ergebnisse der schwedische Expedition nach Patagonien und Feuerlande 1907-1909. VII. Les Mélobesiées. *Kgl. Sven. Vetens. Akad. Hand.* 41 (4): 1-17, 1pl.
- Levring, T. 1945. Marine algae from some Antarctic and Subantarctic islands. *Lunds Univ. Arsskr. N.F. Avd. 2*, 41 (7): 1-36, 1pl.
- López Gappa, J. J., Romanello, E. E. & Hernández D. A. 1982. Observaciones sobre la macrofauna y flora asociada a los grampones de *Macrocystis pyrifera* (L) J. Agardh en la Ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). *Ecosur* 9 (17): 67-106.
- López Gappa, J. J. & Romanello E. E. 1985. Sobre la distribución geográfica de la asociación *Lulworthia* sp (Ascomycotina) - *Macrocystis pyrifera* (L.) C.Ag. (Phaeophyta). *Contrib. CENPAT* 107, 5 pp.
- Lucas, A. H. S. 1919. The algae of Commonwealth Bay in Australian Antarctic Expedition. 1911-14. *Sci. Rep. Ser. C.: Zool. and Bot. Sidney* 7 (2): 1-18, 9 pls.
- Llaña, A. H. 1948. Primera expedición antártica chilena. *Algas Marinas. Rev. Biol. Mar. (Univ. de Chile)* 1 (1): 19-31 + IV.
- Mackintosh, N. A. 1964. A Survey of Antarctic Biology up to 1945. *Biologie Antarctique. Comptes Rendus. Premier Symposium organisé par le S.C.A.R.* 1962.: 29-38.
- Marelli, C. 1912. Algas calcáreas del Golfo Nuevo (Patagonia). *Physis* 1: 186-192.
- Matulewicz, M. C. & Cerezo, A. S. 1975. A rapid turbidimetric method for the determination of the precipitation curves of carrageenans. *J. Sci. Food Agric.* 26 (3): 243-250.
- Matulewicz, M. C. & Cerezo, A. S. 1979. Solvolytic desulphation of the carrageenan from *Iridaea undulosa* B. *Anal. Asoc. Quim. Arg.* 67: 225-227.
- Matulewicz, M. C. & Cerezo, A. S. 1980 a. Methylation analysis of carrageenans from the seaweed *Iridaea undulosa*. *Phytochem.* 19: 2639-2641.
- Matulewicz, M. C. & Cerezo, A. S. 1980 b. The carrageenan from *Iridaea undulosa* B. Fractionation and alkaline treatment. *J. Sci. Food Agric.* 31: 203-213.
- Mendoza, M. L. 1969 a. Estudio sistemático y ecológico de las Ceramiaceae (Algae-Rhodophyta) de Puerto Deseado. *Provincia de Santa Cruz. Darwiniana* 15: 287-362.
- Mendoza, M. L. 1969 b. Las Delesseriaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado. *Provincia de Santa Cruz, Argentina. I.*

- Estudio sistemático y ecológico de los géneros *Schizoseris* Kylin, *Cladodonta* Skottsberg e *Hymenena* Greville. Physis 28: 419-441.
- Mendoza, M. L. 1969 c. Las Delesseriaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz, Argentina. II. Estudio sistemático del género *Myriogramme* Kylin. Physis 29: 245-260.
- Mendoza, M. L. 1970 a. Las Delesseriaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz, Argentina. III. Estudio sistemático del género *Goniophyllum* Batters. Physis 29: 372-378.
- Mendoza, M. L. 1970 b. Dos especies de algas rojas hemiparásitas de Puerto Deseado, Prov. de Santa Cruz, Argentina. Physis 29: 363-371.
- Mendoza, M. L. 1970 c. Algunas observaciones y nuevas localidades de *Bangia fuscopurpurea* (Rhodophyta). Physis 30 (80): 283-290.
- Mendoza, M. L. 1973. El estado sexual masculino de *Pseudolaingia larsenii* (Skottsberg) Levring (Rhodophyta) y su presencia en Tierra del Fuego e Isla de los Estados. Physis sec.A 32: 211-217.
- Mendoza, M. L. 1974. Distribution de quelques espèces de corallinacées articulées sur la cote d' Argentine. Bull Soc. Phycol France 19: 67-73.
- Mendoza, M. L. 1974 b. El estado sexual masculino de *Delesseria fuegiensis* Skottsberg y la presencia de los géneros *Delesseria* Lam. y *Schizoseris* Kylin (Rhodophyta) en Tierra del Fuego e Isla de los Estados. Physis sec. A 33: 483-504.
- Mendoza, M. L. 1975. *Pseudonitophylla*, nuevo género de la familia Delesseriaceae (Rhodophyta). Physis sec. A 34: 59-65.
- Mendoza, M. L. 1976 a. Estudio de las variaciones morfológicas externas, internas y citológicas de las Corallinaceae (Rhodophyta) de la Argentina. Physis sec. A 35 (90):15-25.
- Mendoza, M. L. 1976 b. *Antarcticophyllum*, nuevo género para las Corallinaceae. Bol. Soc. Arg. Bot. 17 (3-4): 252-261.
- Mendoza, M. L. 1976 c. Presencia del género *Pseudolithophyllum* (Corallinaceae) en Argentina. Contrib. Cient. CIBIMA 140, 9 pp.
- Mendoza, M. L. 1976 d. *Odontolaingia*, nuevo género de la familia Delesseriaceae (Rhodophyta). Bol. Soc. Arg. Bot. 17: 190-198.
- Mendoza, M. L. 1977 a. Las Corallinaceae de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz, Argentina. I. Géneros *Dermatholithon* y *Mesophyllum*. Physis sec.A 36 (92): 21-29.
- Mendoza, M. L. 1978. Líneas de investigación y trabajos realizados en la Argentina para el conocimiento botánico de las algas marinas bentónicas. Contrib. Téc. CIBIMA 33, 27 pp.
- Mendoza, M. L. 1979. Presencia del género *Hydroolithon* (Corallinaceae) en Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot. 18 (3-4): 5-16.
- Mendoza, M. L. 1988. Consideraciones biológicas y biogeográficas de las Corallinaceae (Rhodophyta) de las costas de la Isla Grande de Tierra del Fuego. Gayana (Bot.) 45 (1-4): 163-171.
- Mendoza, M. L. 1988. Estudio morfogenético, reproductivo, sistemático, biológico y biogeográfico de algunos *Lithothamnion* (Rhodophyta, Corallinaceae) de las costas de la Isla Grande de Tierra del

- Fuego. Gayana (Bot.) 45 (1-4): 173-191.
- Mendoza, M. L. & Cabioch, J. 1985. Critique et comparaison morphogénétique des genres *Clathromorphum* et *Antarcticophyllum* (Rhodophyta, Corallinaceae) conséquences biogéographiques et systématiques. Cah. Biol. Mar. 26: 251-266.
- Mendoza, M. L. & Cabioch, J. 1986 a. Le genre *Hydrolithon* (Rhodophyta, Corallinaceae) sur les côtes subantarctiques et antarctiques d' Argentine et des quelques régions voisines. Cah. Biol. Mar. 27: 163-191.
- Mendoza, M. L. & Cabioch, J. 1986 b. Affinités biologiques et biogéographiques des Corallinacées (Rhodophyta) subantarctiques des côtes Argentines et des régions voisines. Bot. Mar. 29: 474-479.
- Moe, R. L. 1986. *Hymenocladopsis rustigena* (Rhodymeniaceae) a new genus and species from the Antarctic Peninsula. Phycologia 25 (1): 1-9.
- Moe, R. L. & Silva, P. C. 1979 a. Morphological and taxonomic studies on antarctic Ceramiaceae (Rhodophyceae). I. *Antarcticothamion polysporum* gen. et sp. nov. Br. phycol. J. 14: 385-405.
- Moe, R. L. & Silva, P. C. 1979 b. Morphological and taxonomic studies on antarctic Ceramiaceae (Rhodophyceae). II. *Pterothamion antarcticum* (Kylin) comb. nov. (*Antithamion antarcticum* Kylin). Br. phycol. J. 15: 1-17.
- Moe, R. L. & Silva, P. C. 1981. Morphology and taxonomy of *Himantothallus* (Including *Phaeoglossum* and *Phyllogigas*), an antarctic member of the Desmarestiales (Phaeophyceae). J. Phycol. 17: 15-29.
- Moe, R. L. & Silva, P. C. 1989. *Desmarestia antarctica* (Desmarestiales, Phaeophyceae), a new ligulate antarctic species with an endophytic gametophyte. Pl. Syst. Evol. 164: 273-283.
- Montagne, C. 1839. Sertum patagonicum. Cryptogames de la Patagonie. En A. D'Orbigny, Voyage dans l' Amerique meridionale, 7 (1): 1-19, 7 pls.
- Montagne, C. 1845. Plantes cellulaires. En V. S. C. Dumont D'Urville. Voyage au Pôle Sud et dans l'Océanie sur les corvettes "L'Astrolabe" et la "Zélée" pendant les années 1837-1840. Botanique 1: xiv + 349 pp., 20 pl.
- Montagne, C. 1846. Cryptogames cellulaires et vasculaires. En Voyage autour du monde (1836-1837) sur la corvette "la Bonite". Botanique 1, 355 pp.
- Müller, D. G., Westermeier, R., Peters, A. & Boland, W. 1990. Sexual reproduction of the antarctic brown alga *Ascoseira mirabilis* (Ascoseirales, Phaeophyceae). Bot. Mar. 33: 251-255.
- Neushul, M. 1963. Reproductive morphology of Antarctic Kelps. Bot. Mar. 5 (1): 19-24.
- Ohno, M. 1976. On the seaweeds from the coast of Lützw-Holm Bay, Antarctica. Antarctic Record (Nat.Inst.Polar Res. Tokyo) 57: 136-140.
- Olivier, S. R., Kreibohm de Paternoster, I. & Bastida, R. 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina). I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). Bol. del Instituto de Biología Marina 10, 74 pp. Mar del Plata.
- Ossoinak Garibaldi, E. R., Abrines de Siro, M. A., De Ambrosini, M. L. & Donaldson, M. S. 1950. Historia de los descubrimientos en Cronología de los viajes a

- las regiones australes. Antecedentes argentinos. Univ. Nac. Buenos Aires. Fac. C.E. Inst. Prod. Pub. 12: 52-270.
- Otaegui, A. V. & Zaixso, H. E. 1974. Distribución vertical de los moluscos marinos del litoral rocoso de la Ría de Pto. Deseado (Sta. Cruz, Argentina). Una guía para reconocer los distintos pisos y horizontes litorales. *Physis* sec. A 33 (86): 321-334.
- Paoli, A. R. J. 1969. Alimentos balanceados, algas marinas y animales en producción. *Rev. Hereford Bs.As.*: 528-530.
- Paoli, A. R. J. 1970. Fico fertilizantes oligodinámicos foliares de cuádruple efecto. Su importancia en ganadería. *Rev. Hereford Bs.As.*: 269-271.
- Papenfuss, G. F. 1964 a. Problems in the taxonomy and geographical distribution of antarctic Marine Algae. *Biologie Antarctique. Compt. Rend. Premier Symposium organisé par le S.C.A.R.* 1962.: 155-160.
- Papenfuss, G. F. 1964 b. Catalogue and bibliography of antarctic and subantarctic benthic marine algae. *Antarctic. Res. Ser. American Geophys. Union* 1: 1-76.
- Parra, A., Pascual, M. & Sar, E. 1987. Clave para el reconocimiento de los géneros de algas macrofitas del intermareal rocoso bonarense. Serie Técnica y Didáctica. Serie aperiódica de la Fac. de Cs. Nat. y Museo de La Plata, Argentina 15, 29 pp.
- Pertini, F., Taylor, R., Boraso, A. L. & Domínguez, P. 1980. Evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. II. Costa de la provincia de Chubut entre Pta. Gaviota y Pta. Márquez. *Contrib. CENPAT* 51, 25 pp.
- Peters, A. F. 1991. Field and culture species of *Streblonema macrocystis* sp. nov. (Ectocarpales, Phaeophyceae) from Chile, a sexual endophyte of giant kelp. *Phycologia* 30 (4): 365-377.
- Piccione, A. 1886. Alge del viaggio de circumnavigazione della "Vettor Pisani", 97 pp., 2 pl.
- Piccione, A. 1889. Nuove alghe del viaggio di circumnavigazione della "Vettor Pisani", *Atti R. Acad. Lincei ser. 4* 6: 9-63.
- Piriz, M. L. 1972. Los organismos incrustantes de las Costas Argentinas. II. Estudio preliminar de la ficoflora y fauna asociada a *Ulva lactuca* L. (Algae, Chlorophyta) en el Puerto de Mar del Plata. (Argentina). *Anales del Lab. de Ensayo de Materiales e Inv. Tecnol. de la prov. de Bs. As. Serie II*, 219: 75-98.
- Piriz, M. L. 1972. Catálogo de los géneros de algas marinas. Informe técnico del Consejo Federal de Inversiones H 12242 24, tomo B. Cap. VI. Inventario de la flora y la fauna.
- Piriz, M. L. 1981. A new species and a new record of *Porphyra* (Bangiales, Rhodophyta) from Argentina. *Bot. Mar.* 24: 599-602.
- Piriz, M. L. 1988. Panorama actual de la Ficología marina en Argentina. *Gayana* 45 (1-4): 83-89.
- Piriz, M. L. 1988. *Porphyra linearis* Grev (Bangiales, Rhodophyta) a new record for Argentina. *Physis* sec. A 46 (110): 6.
- Piriz, M. L. 1989. Cultivation of *Porphyra* in Argentina. Possibilities and perspectives. En E. C. de Oliveira, N. Kautsky (ed.), *Cultivation of Seaweeds in Latin America. International Foun-*

- ation of Science. Brasil: 47-49.
- Pontiroli, A. 1949. Notas sobre algunas algas argentinas antárticas y subantárticas. Notas del Museo de La Plata ser. Bot. 14 (73): 327-334.
- Pujals, C. 1960. *Nemalion* (Rhodophycophyta) género nuevo para la flora argentina. Darwiniana 12: 75-80.
- Pujals, C. 1961. Algunas observaciones sobre *Asterocystis ramosa* (C.Agardh) Hamel. Rodoficea nueva para Argentina. Darwiniana 12: 365-377.
- Pujals, C. 1963. Catálogo de Rhodophyta citadas para Argentina. Rev. Museo Argentino de Ciencias naturales Bernardino Rivadavia. ser. Cs. Bot. 3 (1): 1-139.
- Pujals, C. 1967. Notas sobre Rhodophycophyta de la Argentina. Rev. del Museo Argentino de Cs. Naturales Bernardino Rivadavia. Hidrobiol. 2: 57-76.
- Pujals, C. 1968. Revalidación de algunas especies argentinas de Rhodophycophyta. Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. B. Rivadavia, Extra. n.s. 54: 1-2.
- Pujals, C. 1970. *Medeiothamnion* nuevo género de Ceramiales. Rev. Mus. Arg. Ciencias Nat. Ser. Bot. 3 (10): 287-299.
- Pujals, C. 1977. Adiciones y correcciones al "Catálogo de Rhodophyta citadas para la Argentina". Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia 5 (6): 123-163.
- Quartino, M. L. 1990. *Trailiella intricata* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta) en la Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot. 26 (3-4): 209-213.
- Rapoport, E. H. & Tagliabue, S. A. 1964. Ensayo sobre la aplicación de algas como fertilizantes y su efecto sobre la micro y mesofauna del suelo. Rev. Inv. Agropecuaria. Ser. 3, Clima y suelo 1 (6): 133-144.
- Ragonese, A. E. & Piccinini, B. 1972. La vegetación de la Isla de los Pájaros (Provincia del Chubut). IDIA 291: 31-50.
- Reinbold, T. 1907. Die Meeresalgen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. En C. Chun, Wiss. Ergeb. deutsch. Tiefsee-Exped. "Valdivia" 1898-1899. 2 (2): 549-586.
- Reinbold, T. 1908. Die Meeresalgen. En E. von Drygalsky, Deutsche südpolar Exped. 1901-1903. Botanik 8 (2): 179-202.
- Reinsch, P. F. 1888. Species et genera nova algarum ex insula Georgia Australi. Ber. deutsch. Bot. Ges. 6 (4): 144-156.
- Reinsch, P. F. 1890. Zur Meeresalgenflora von Süd-Georgia. En G. Neumayer, Die Internat. Polarforschung 1882-1883. Die deutsch. Exped. 2 (15): 366-454.
- Rice, E. L. & Bird, J. 1990. Relationships among geographically distant populations of *Gracilaria verrucosa* (Gracilariales, Rhodophyta) and related species. Phycologia 29 (4): 501-510.
- Richardson, M. G. 1979. The distribution of antarctic marine macroalgae related to depth and substrate. Br. Antarct. Survey Bull. 49: 1-13.
- Rojkind, A. R. N. 1977 a. Algas marinas bentónicas como complemento en la alimentación animal. 1. Ensayos con pollos y ponedoras. Revisión bibliográfica. Contrib. Tec. CIBIMA 19, 24 pp.
- Rojkind, A. R. N. 1977 b. Algas marinas bentónicas como complemento en la alimentación animal. 2. Ensayo con bovinos. Revisión bibliográfica. Contrib. Tec. CIBIMA 28, 11 pp.

- Rojkind, A. R. N. 1977 c. Algas marinas bentónicas como complemento en la alimentación animal. 3. Ensayos con ovinos. Revisión bibliográfica. Contrib. Tec. CIBIMA 30. pp.
- Rozados, R. 1970. Poliestructos estabilizados de algas marinas en el tratamiento de heridas ulcerosas y como estimulante en equinos. Evaluación de los resultados obtenidos. Revista Militar Veterinaria, Buenos Aires 18 (88): 150-156.
- Sar, E. 1985. Contribución al conocimiento de *Chaetomorpha acera* (Dillwyn) Kützing (Cladophorales, Chlorophyta) Darwiniana 26 (1-4): 71-77.
- Sar, E. 1985. Contribución al conocimiento de *Ulothrix flacca* (Dillw.) Thuret (Ulotrichales, Chlorophyta). Lilloana 36: 215-219.
- Sar, E., Pascual, M. & Parma, A. 1984. Consideraciones ecológicas sobre las algas del litoral rocoso bonaerense. Rev. Mus. de La Plata (n.s.) Botánica 13 (75): 143-147.
- Scrosati, R. A. 1991. Estudios anatómicos en *Lessonia vadosa* (Phaeophyta, Laminariales) de la Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot. 27 (3-4): 165-171.
- Searles, R. B. 1978. The genus *Lessonia* Bory (Phaeophyta, Laminariales) in southern Chile and Argentina. Br. Phycol. J. 13: 361-381.
- Skottsberg, C. 1906. Observations on the Vegetation of the Antarctic Sea. Botaniska Studier, Uppsala: 245-264. 3 pl.
- Skottsberg, C. 1908. Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen. I. Phaeophyceen. En O. Nordenskjöld, Wiss. Ergeb. schwed. südp. Exped. 1901-1903. Stockholm. 4: 1 (6), 172 pp., 187 figs., 10 pls., 1 map.
- Skottsberg, C. 1921. Marine Algae. I. Phaeophyceae. En Botan. Ergebn. der schwed. Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907-1909. VIII. K. Svenska. Vetenskapakad. Handlingar. Stockholm. 61 (11), 56 pp., 20 fig.
- Skottsberg, C. 1923. Marine Algae. 2. Rhodophyceae. En Botan. Ergebn. der Schwed. Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907-1909. IX. K. Svenska. Vetenskapakad. Handlingar. Stockholm. 63 (5), 70 pp., 29 figs.
- Skottsberg, C. 1941. Communities of Marine Algae in Subantarctic and Antarctic waters. K. Svenska Vetenskapakad. Handlingar. ser. 3, 19 (4), 92 pp., 7 figs., 3 pls.
- Skottsberg, C. 1953. On two collections of Antarctic marine algae. Ark. Bot., Ser II, 2: 531-566, 23 figs., 1 pl.
- Skottsberg, C. 1964. Antarctic Phycology. En R. Canick, M. W. Holdgate, I. Prevost (ed.). Biologie Antartique. Comp. Rend. Premier Symp. S.C.A.R., Hermann, Paris: 147-154.
- Skottsberg, C. & Neushul, M. 1960. *Phyllogigas* and *Himantothallus*. Antarctic Phaeophyceae. Bot. Mar. 2 (1-2): 164-173.
- Spegazzini, C. 1922. Resultados de la primera expedición a Tierra del Fuego (1921). Cryptogamae nonnullae fuegianae. An. Soc. Cient. Arg. 94: 59-85.
- Spegazzini, C. 1923. Relación de un paseo hasta el Cabo de Hornos. Bol. Acad. de Ciencias de Córdoba 27: 321-404.
- Svedelius, N. 1900. Algen aus den Ländern der Magellanstrasse und Westpatagonien. I. Chlorophyceae. En O. Nordenskjöld, Wiss. Ergeb. schwed. Exped. nach den

- Magellanoländern (1895-1897). 3 (8): 283-316, 16 pl. Stockholm.
- Taylor, W. M. 1939. Algae collected by the "Haasler", "Albatross" and "Schmitt" expeditions. II. Algae from Uruguay, Argentina, The Falklands and the Strait of Magellan. Mich. Acad. Sci. Arts Letters 24 (1): 127-164.
- Thomas, J. & Wiencke, C. 1991. Photosynthesis, dark respiration and light independent carbon fixation of endemic Antarctic macroalgae. Polar Biology 11: 329-337.
- Toledo Alvarez, E. 1973. Tratamiento de caballos con ficocoloides. Revista Militar de Veterinaria Buenos Aires 21 (97): 3-10.
- Tussenbroek van, B. I. 1989. Observations on branched *Macrocystis pyrifera* (L) Agardh (Laminariales, Phaeophyta) in the Falkland Islands. Phycologia 28 (2): 169-180.
- Wiencke, C. 1988. Notes on the development of some benthic marine macroalgae of King George Island. Ser. Cient. INACH 37: 23-47.
- Wiencke, C. 1990 a. Seasonality of brown macroalgae from Antarctica, a long term culture study under fluctuating antarctic daylengths. Polar Biology 10: 589-600.
- Wiencke, C. 1990 b. Seasonality of red and green macroalgae from Antarctica, a long term culture study under fluctuating antarctic daylengths. Polar Biology 10: 601-607.
- Wiencke, C. & Clayton, M. N. 1990. Sexual reproduction, life history and early development in culture of the antarctic brown algae *Himantothalus grandifolius* (Desmarestiales, Phaeophyceae). Phycologia 29 (1): 9-18.
- Wiencke, C. & Dieck, T. 1989. Temperature requirements for growth and temperature tolerance of macroalgae endemic to the antarctic region. Mar. Ecol. Prog. Ser. 54: 189-197.
- Wiencke, C. & Dieck, T. 1990. Temperature requirements for growth and survival of macroalgae from Antarctica and Southern Chile. Mar. Ecol. Prog. Ser. 59: 157-170.
- Wiencke, C., Støpe, U. & Lehman, H. 1991. Morphogenesis of the brown alga *Desmarestia antarctica* cultivated under seasonally fluctuating antarctic daylengths. Ser. Cient. INACH 41: 65-78.
- Wildeman de, E. 1900. Note préliminaire sur les algues rapportées par M. E. Racovitzae Expedition antarctique belge. Bull. Acad. Roy. de Belgique, Sciences 7: 558-569. Bruxelles.
- Wildeman de, E. 1935. Observations sur les algues rapportées par L'expédition antarctique de la "Belgica". Résultats du voyage de la "Belgique" en 1897-99, 47 pp. Anvers.
- Zaixso, H. E., Boraso, A. L. & López Gappa, J. J. 1978. Observaciones sobre el mesolitoral rocoso de la zona de Ushuaia (Tierra del Fuego) Argentina. Ecosur 5 (10): 119-130.
- Zaixso, H. E. & Pastor, C. T. 1977. Observaciones sobre la ecología de los mitilidos de la Ría Deseado. I. Distribución y análisis biocenótico. Ecosur 4 (7): 1-46.
- Zinova, A. D. 1958. Composition and character of the algal flora near the shores of the Antarctic continent and in the vicinity of the Kerguelen and Macquarie Islands. Inform. Byull. Soviet Antarkt. Ekspeds. 3: 47-49 (en ruso).

NOTA

SOBRE ESPECIES DE LAS FAMILIAS BATRACHOIDIDAE (PISCES, BATRACHOIDIFORMES), BOVICHTHYIDAE Y NOTOTHENIIDAE (PISCES, PERCIFORMES) DE LA BAHIA ENGAÑO (43 20' S - 64 55' O), CHUBUT, ARGENTINA.

On species of the families Batrachoididae (Pisces, Batrachoidiformes), Bovichthyidae and Nototheniidae (Pisces, Perciformes) of Engaño Bay (43 20' S - 64 55' W), Chubut, Argentina.

Paola Ciccarone, Andrés Maldonado y Guillermo Caille

Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco, Facultad de Ciencias Naturales. Belgrano 504, Piso 2, (9100) Trelew, Provincia del Chubut, Argentina.

La distribución de los peces propios del extenso infralitoral de la Patagonia es conocida sólo parcialmente. Se presentan los taxiones hallados en el sur de la bahía Engaño, constituyendo estas especies nuevas citas geográficas.

En el sur de la bahía Engaño (43° 20'S - 64°55'O), cercana a la desembocadura del río Chubut, se encuentra un área de fondos duros (restinga y rodados gruesos) que se extiende desde la franja intermareal hasta la isobata de las 8 brazas (14.6 metros de profundidad). Las temperaturas y salinidades promedio del agua

en superficie varían entre los 13°C (error estándar SE=1) y 32 por mil (SE=1) en verano, y los 9,5°C (SE=0,5) y 32,5 por mil (SE=1) en invierno.

Entre noviembre de 1985 y mayo de 1988 se recolectaron 29 ejemplares pertenecientes a las familias Batrachoididae, Bovichthyidae y Nototheniidae, en el infralitoral, entre la desembocadura del río y punta Castro. El arte utilizado fué una red de fondo con portones, que la flota costera de puerto Rawson usa en la bahía en la captura del camarón *Artemesia longinaris*; la red poseía 30 mm de luz de malla promedio (SE=0,5)

en el cuerpo y 8,3 m (SE=0,6) de abertura horizontal promedio, medida durante los arrastres.

Familia Batrachoididae: *Triathalassotia argentina* (Berg, 1987), Ringuélet y Arámburu, 1960; nombre regional: pez de las piedras o pez sapo. Se hallaron nueve ejemplares, entre 95 y 125 milímetros de largo total: 17-01-86 (1 ejemplar), 12-03-86 (2 ejemplares), 19-03-86 (2 ejemplares), 20-03-86 (2 ejemplares), 24-02-88 (1 ejemplar), a profundidades de 5 a 10 metros.

Familia Bovichthyidae: *Bovichthys argentinus*, Mc Donagh, 1931; nombre regional: torito. Se hallaron tres ejemplares, entre 70 y 89 milímetros de largo total: 12-03-86 (1 ejemplar), 12-08-86 (1 ejemplar), a profundidades entre 4 y 11 metros. Se agrega un ejemplar colectado en el intermareal de Playa Magaña, de 58 milímetros de largo total (junio de 1988).

Familia Nototheniidae: *Patagonotothen cornucola* (Richardson, 1984), y *Notothenia magellanica* (Forster, 1801), Richardson, 1844. Se hallaron diecisiete ejemplares, entre 91 y 125 milímetros de largo total: 06-02-86 (1 ejemplar), 12-03-86 (8 ejemplares), 20-03-86 (2 ejemplares), 12-08-86 (1 ejemplar), 02-07-87 (1 ejemplar), 03-03-88 (1 ejemplar), 09-03-88 (2 ejemplares) y 25-03-88 (1 ejemplar), a profundidades de 7 a 11 metros.

Triathalassotia argentina es considerada dentro del grupo de fauna "estrictamente bonaerense" por Menni y Lopez (1984), para las aguas templado-cálidas del Distrito Zoogeográfico

co Bonaerense (Lopez, 1963; 1964). Menni y Gosztanyi (1982) citan a *Bovichthys argentinus* como forma predominantemente "magallánica" en referencia a su pertenencia a la Provincia zoogeográfica Magallánica (Lopez, 1963, 1964). Sin embargo estas especies, junto con los notothenídeos encontrados en la bahía, no han sido aún suficientemente estudiados en la Provincia Biogeográfica Patagónica (Knox, 1960). Su hallazgo constituye un aporte al escaso conocimiento de las comunidades de peces de nuestro litoral austral, asociados a fondos someros duros.

BIBLIOGRAFIA

- Knox, G. A. 1960. Littoral ecology and biogeography of the Southern oceans. Proc. Roy. Soc. Lond. Ser. B 152 (949): 577-624.
- López, R. B. 1963. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. Rev. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia 1 (3): 109-135.
- López, R. B. 1964. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata, Argentina, 7: 57-63.
- Menni, R. C. & Gosztanyi, A. E. 1982. Benthic and semidemersal fish associations in Argentine Sea. Studies Neotrop. Fauna & Environm. 14 (14): 17-32.
- Menni, R. C. & López, H. L. 1984. Distributional patterns of Argentina marine fishes. Physis Secc. A 42 (103): 71-85.

f

11

•

-

•

191

100

CONTENIDO

ARTICULOS CIENTIFICOS

RICO, A. y PEREZ, L. *Codium fragile* var. *nova-zelandiae* (Chlorophyta, Caulerpales) en Punta Borja, Chubut, Argentina: Aspectos reproductivos 1-7

ZAIKSO, H. E. y BALA, L. O. Crecimiento de mejillones cultivados en encordados franceses y españoles 8-21

SANTINELLI, N. y ESTEVES, J. L. Características químicas y fitoplanctónicas del estuario del río Chubut (Patagonia, Argentina) 22-34

ARTICULO DE REVISION

BORASO de ZAIKSO, A. L. y QUARTINO, M. L. Estudios sobre algas marinas bentónicas en Argentina 35-57

NOTA

CICCARONE, P., MALDONADO, A. y CAILLE, G. Sobre especies de las familias Batrachoididae (Pisces, Batrachoidiformes), Bovichthyidae y Nototheniidae (Pisces, Perciformes) de la bahía Engaño (43° 20' S y 64° 55' O), Chubut, Argentina 58-59